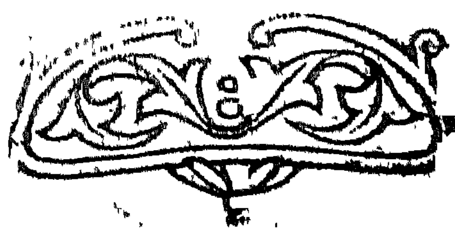
ఫారము II.

ప్రకృతిశాస్త్ర పాఠములు.

గొల్లకోట వెంకటరామయ్యచే

రచియింపఁబడినది.



కాకినాడ.

స్కేప్ అండ్ కో., కె. సుబ్బారాయుఁడు బ్రదర్సువారివలన
ముద్రింపఁబడియె.

1923.

వెల 9 అణాలు.

ఉపోద్ఘాతము.

నేనింతకుముందు ప్రకృతిశాస్త్రవిషయములు బోధించు పుస్తకములు కొన్ని ప్రచురించియుంటిని. వానియందలి విషయములు పాఠశాలలందుఁ జెప్పువిషయములతోఁ గొంతవఱకుమాత్రమే సంబంధించి యున్నవి. చరిత్ర, భూగోళము, గణితము మొ॥ వానియందు Syllabuses విద్యాశాఖాధికారులు ప్రచురించియున్నారు. ప్రకృతిశాస్త్రములందలివిషయములు పుస్తకమునవ్రాసి, పిల్లలచేఁ జదివింపవలెననువాఁడను గాను. అందునకుఁ బఠనీయగ్రంథ (Text book) ముండవలెననువాఁడనుగాను. కాని యొకటిమాత్రము గలదు. ప్రకృతిశాస్త్రమనునది రసాయన, భౌతిక, వృక్ష, జంతు, శారీరక, ఖగోళ, భూగోళశాస్త్రములతో సంబంధించియుండునట్టిశాస్త్రము. వీనియన్నిటియందును గొంచెముగనో గొప్పగనో జ్ఞానము సంపాదించిన యుపాధ్యాయు లన్నిపాఠశాలలందు నుండుట లభింపదు. ఇంటర్మీడియేటునందు ప్రకృతిశాస్త్రము లభ్యసించినవారు ఇందునకుఁ గొంతవఱకుఁ దగుదురు. అట్టివారు తక్కువగానుండుటచే నితరుల కీపని యొప్పఁజెప్పవలసివచ్చును. ఈ Syllabuses నందలి కొన్ని విషయములు, ఎట్టివారికిని కష్టముగనే తోఁచును. ఏయేపుస్తకములందీవిషయములనుగు

ఱించి తెలియనగునో పెక్కుఱకుఁ దెలియదు. విషయ మెంత వఱకుఁ జెప్పవలెనో కొందఱకుఁ దెలియదు. కొన్ని విషయము లనుగుఱించి హెచ్చుగాఁ జెప్పుటయుఁ గొన్ని విషయము లెంతమాత్రమును జెప్పక విడుచుటయుఁ దటస్థించును. ఒకనాఁడు ప్రయోగము చేసి చూపి, మఱియొకనాఁడు బాలురచే వ్రాయించినచో కాలము వృథయగును బాలురు ఏమంత తాము వ్రాసినచోఁ దప్పు లెక్కువగానుండును. ఆతప్పులన్నియు దిద్దుట కుపాధ్యాయునకుఁ దీరికయుండదు. ఇట్టినష్టములు తొలగించుటకు I, II, III, ఫారములకుఁ బుస్తకములు ప్రచురించుచున్నాఁడను. అచ్చుటచ్చుట లోపములుండవచ్చును. వాని నాకుఁ దెలియఁజేసినచో నింకొకకూర్పునందు సవరించెదను.

ఇట్లు గ్రంథకర్త,

గొల్లకోట వెంకటరామయ్య

విషయసూచిక.

---

13 చిమ్మనయంత్రము

The fountain.

14. నీటిమర

The water wheel.

15. తైలములు

Oils.

16. మరలకుపయోగించు నూనెలు, రంగులు [illegible]

Lubricants, Varnishes & paints.

17. దీపము

The Flame.

18. మంచుగడ్డ, నీరు, ఆవిరి

Ice, water & steam.

19. ఉప్పు

Common, salt.

20. సురేకారము

Saltpeter.

21. అగ్గిపుల్లలు

Matches.

22. శరీరము—అవయవములు

The body—Limbs & Organs.

23. ఎముకలగూడు

The skeletou.

24. కీళ్ళు, ఇఱుకనొప్పులు, కండరములు

Joints, sprains & Muscles.

25 పంచేంద్రియములు

The five Senses.

PLANT LIFE.

25. ప్రత్తిచెట్టు

The cotton plant.

27. సూర్యకాంతపువ్వు.

The Sun flower.

28. మొక్కలు, నీళ్ళు

Plants & water supply.

29. వేరులు నీళ్ళనీల్చును

Roots absorb water.

30. ఆకులు — నీరు ఆవిరిగామారుట

Evaporation of water by the leaves.

31. అరటిచెట్టు

The plantain tree.

32. వేరులు, దుంపలు, ఆకులు

Roots, stems and leaves (when largest)

33. బమ్మ్రజెముడు

The prickly pear.

34. పండ్లు — కెంకలు, గింజలు

Fruits—Nuts & Seeds.

ANIMAL LIFE.

35. సీమకుందేలు

The Rebbit.

36. గబ్బిలము

The Bat.

37. రెక్కలు & ఈకలు

Wings & Feathers.

38. బల్లి, తొండ, తేలు &c.,

The house Gekko, the Bloodsucker, the Scorpian&c

39. నత్తగుల్లలు, ఆల్చిప్పలు

Shells.

40. బావియందలి జలచరములు

Ponb Life.

B, తోటలలో నేర్చు విషయములు.

గింజలు మొలకలెత్తుట

Germination of seeds.

ii. నీరుల్లిపాయ

The onion.

Iii (1) కలుపు మొక్కలు.

Weeds.

2 కీటకములు

Insects.

C. పొలములో నేర్చు విషయములు.

i చెట్లు

Trees.

ii. iii. పుష్పలు & అడవిపుష్పలు

Flowers & wildflowers.

v ఆకులు నిద్రపోవుట

Sleep movements of the leaves

iv ఊరపిచ్చుక

The House sparrow.

vi పక్షులు.

Birds.



ప్రకృతిశాస్త్రపాఠములు.

Natural Phenomena & Familiar Processes.

1 వ పాఠము.

భారమితి — బారామిటరు.

మన చుట్టును గాలియున్నది. అది పైకి కొన్ని మైళ్ళవఱకు మాత్రమే వ్యాపించియున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుదురు. కనుక మన మొక వాయుసముద్రమునందున్నామని చెప్పవచ్చును.

ఏకిన దూదిగుట్ట యొకటియున్నదనుము. ఆగుట్టపై దూది పలుచగా నుండును గాని దట్టముగా నుండదు. ఎందుచేత? మీద బరువు లేదు కనుక. దానిక్రింది పొర పైదానికంటె దట్టముగా నుండును. దానిక్రింది పొర యింకను దట్టముగా నుండును. ఇట్లు అడుగునకు పోవునకొలది, దూది చిక్కదనము హెచ్చుచుండును. కనుక పైనుండి క్రిందికి వచ్చినకొలది పైబరువు హెచ్చుచుండును; క్రిందినుండి పైకిపోయినకొలది బరువు తగ్గుచుండును.

ఇట్లే మనచుట్టునుండు గాలిబరువుకూడ పైకిపోయినకొలది తక్కుచుండును. కనుక భూమిమీదిగాలికంటె, పర్వతముమీది గాలి తేలికగానుండును. పర్వతశిఖరమందు ఇంకను తేలికగానుండును. లోతునూతిలోనిగాలిగాని, గనిలోనిగాలిగాని భూమిమీదిగాలికంటె బరువుగానుండును.

ప్ర॥ 1॥ ఒకకొన మూసియుండి, రెండవకొన తెఱచియుండి, 36 అంగుళములపొడవుగల దళసరిగాజుగొట్టముతీసికొనుము దానిని పాదరసములో నింపుము. గాలిబుడగలు లేకుండ చూచి, నీబొటనవ్రేలితో గొట్టము మూసిపట్టి, దానిని తలక్రిందుచేసినిట్టనిలువుగా పట్టుకొనుము. పాదరసముగలదళసరిగాజుగిన్నె తీసుకొని పాదరసములో నీబొటనవ్రేలుండునట్లు పట్టుకొని, వ్రేలుతీసివేయుము.



గొట్టములోనిపాదరసము కొంతతగ్గును. గిన్నెలోనిపాదరసపుమట్టము మొదలుకొని గొట్టములోనిపాదరసపుమట్ట

మునకు గజమబద్దతో కొలిచి చూచినచో దాదాపు 30 అంగుళముల దూరముండును. గొట్టములో పాదరసము నిలబడుటకు గాలి కారణము. గాలి బరువే పాదరసమును గొట్టములో నిలబెట్టగలిగినది.

గొట్టములో పాదరసమునకు పైని ఏమియు లేదని యీ క్రిందిప్రయోగములవలన చెప్పవచ్చును.

ప్ర॥ 2॥ నిట్టనిలువుగానున్న గొట్టమును, ప్రక్కకు వంచి పట్టుకొనుము. పాదరసములో గొట్టమంతయు మునుగును. గిన్నె నిండ నీళ్ళుపోసి, గొట్టము కొంచెము పైకెత్తుము. పాదరసమంతయు గిన్నెలో పడును; నీటితో గొట్టమంతయు నిండును. కనుక పాదరసమునకు పైని గాలి లేదు, నీరు తేలికగనుక గొట్టమంతయు నీటితో నిండినది. సముద్రప్రాంతమున యీసాధనములోని పాదరసము 30 అంగుళములుండును.

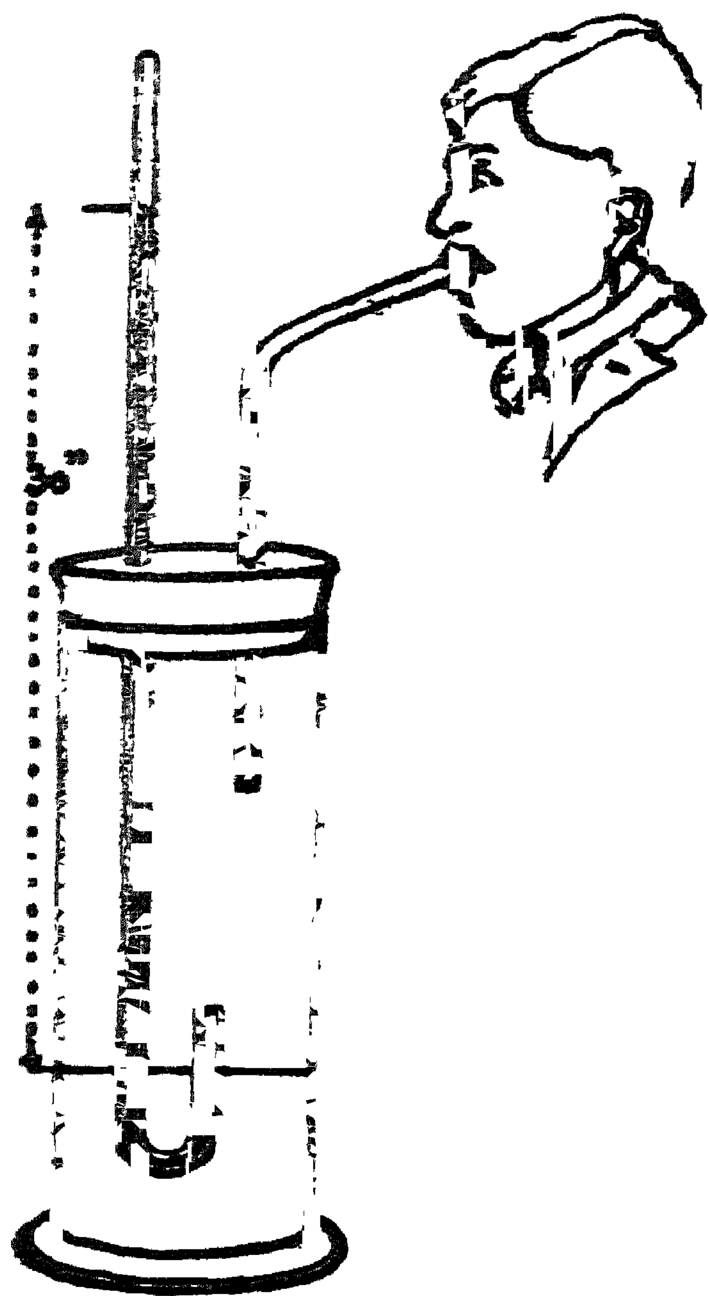
ఈసాధనమునకు భారమితి యనిపేరు. దీనినే ఇంగ్లీషు భాషలో "బెరామిటరు" అందురు.

[illegible] వ పాఠము.

బెరామిటరు.

భారమితి సముద్రతీరమునందు 30అంగుళముల పాదరసమునునిలబెట్టునుగదా! గాలిబరువు హెచ్చినచో పాదరసము

క్తు హెచ్చు... యు. గాలిబరువు తగ్గినచో పాదరసపు ఎత్తు తగ్గు... యు. మారుపులు కొ... యోగము కలదు.



...ఒక గాజుపాత్రి (Jar) యొకటి తీసుకొని, రెండుకన్నములుగల బిరడ తీసుకొనుము. గాజుగొట్టము మొ॥వి తీసుకొని బాన్నులో నున్న ట్లు అమర్చుము. ...పక్క గొట్టములోనుండి గాలి యూదుము. గొట్టము లోని పాదరసము పైకి పాకును. ఎంతయెక్కువగా ఊదిన ...తె హెచ్చినా పాదరసము పైకి పాకును. ఊదుటవలన లోని గాలి నొక్కు మొత్తు... గించినది. అందువలన పాదరసము పైకిపాకినది. లోని... తగాలి యెక్కువగా పీల్చిన అంతక్రిందికి పాదరసముదిగిపోవును. గాలి కొంతయీవలికి వచ్చును. లోనిగాలియొత్తుడుతగ్గును. పాదరసపుఎత్తు తగ్గును.

కనుక గాలిబరువు హెచ్చినకొలది పాదరసపుఎత్తు హెచ్చును; తగ్గినకొలది తగ్గును.

గాలి బరువునందలి హెచ్చుతగ్గులకు రెండు కారణము

లుగలవు. ఒకటి వాయుస్థితియొక్క మార్పులుగలుగుట. రెండు వాయుసముద్రపు టెత్తు.

1. వాతావరణస్థితి——గాలి చల్లగానున్నప్పుడును, గాలిలో నీటియావిరి యంతగా లేనప్పుడును గాలిబరువు హెచ్చును. అప్పుడు వాయుసముద్రపు టెత్తును హెచ్చుగా నుండును. శీతకాలమందలిగాలి యిట్టిది.

గాలి వేడిగానున్నప్పుడును, గాలిలో నీటియావిరి విశేషముగా నున్నప్పుడును గాలి బరువు తగ్గును. వేసవికాలమందలి గాలి యిట్టిది.

బెరామిటరునందలి మార్పులనుబట్టి యీవిషయములు చెప్పవచ్చును.

30 అం॥ లకు ఎక్కువగానున్నచో గాలిలో నీటిఆవిరి తక్కువగా నుండును. పెద్దగాలి వీవదు. గాలియందు చలన ముండదు.

30 అం॥ లున్నచో, గాలివీచును.

30 అం॥ లకు తక్కువగానున్నచో, గాలిగాని, వాన గాని రావచ్చును.

29 అం॥ లకు కొంచెము పైగా నున్నచో పెద్దవాన కురియును.

29 అం॥ లుగాని, తక్కువగాని యున్నచో గాలివాన పట్టును.

కొండయెత్తు.—మనము పైకిపోయినకొలది వాయుభారము తగ్గుచుండును. క్రిందికి పోయినకొలది వాయుభారము హెచ్చుచుండును. ఒకపర్వతముమీద వాయుభారమానము తయారుచేసినచో, పాదరసపు టెత్తు 30 అంగుళములకు తగ్గును. పర్వతశిఖరమునందింకను తగ్గును. ఒకలోతైనగనిలో పాదరసపు టెత్తు హెచ్చును.

బెరామీటరునందలి పాదరసపు టెత్తునుబట్టి కొండయెత్తు చెప్పగలము. సాధారణముగా మనము 900 అడుగులెత్తు పైకిపోతిమేని, ఒకఅంగుళము పాదరసము తగ్గును. ఒక కొండమీదపాదరసపు టెత్తు 26 అంగుళములున్నదనుము. ఆ కొండయెత్తు దాదాపు 3600 అడుగులని చెప్పవలెను.

చక్కగా తయారుచేసిన బెరామీటరునందు అడుగు బుడ్డివంటిదియుండును. గాలివాన పట్టబోవునప్పుడు గొట్టములోని పాదరసము 29 అంగుళములుగాని, తక్కువగానియుండును. మిగిలినఅంగుళముపాదరసమును బుడ్డిలోనికివచ్చును. అందుచేత బుడ్డిలోని పాదరసపుమట్టము హెచ్చును, అనగా బుడ్డిపొంగును. అందుచేతనే గాలి వాన పట్టబోవునప్పుడు పాదరసపు బుడ్డి పొంగునందురు. అప్పుడు వెంటనే అధికారులు రేవుపట్టణములకు తెలియజేయుదురు. నావికులు వారివారి నావలను నౌకాశరణములకు తీసికొని పోవుదురు.

౯ వ పాఠము.

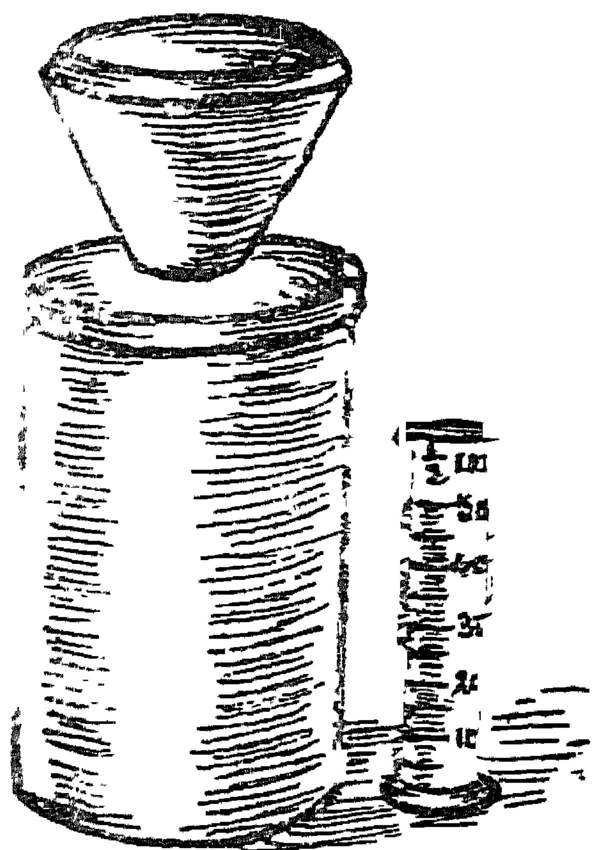
వానకొలత.

ఈపాఠము వానకురిసిననాఁడు చెప్పవలసిన పాఠము వాన కొలిపించి యెంతవాన కురిసినదో తెలియజెప్పవలెను.

వానకొలుచుటకు మనవారు "దుక్కి" ప్రమాణముగాఁ జేసికొనుచున్నారు. దుక్కి వాన యనగా ఎంతవానయని నీవడుగవచ్చును. తేమ లేక, ఆరిపోయిన నేల యున్నదనుము. నాగటియేరు భూమిలోనికి దిగుటకు కావలసినంత నీటిని కురిసిన వానను దుక్కివాన యనుచున్నాము. ఎంతపెద్దవాన కురిసినను ఇన్నిదుక్కులవాన కురిసినదని చెప్పగలుగువారు మనలో కొందఱున్నారు.

వానకొలుచుటకు అంగుళము దుక్కికంటె మంచిప్రమాణము. అంగుళమువాన యనగా రెండుదుక్కులవర్షము. వాన అంగుళములలో కొలిచి యెన్నిదుక్కులున్నదో చెపవచ్చును.

అంగుళమువాన యనగా ఎంతవాన? ఏచోటుగాని కురిసినవాననీరు ఆచోటనే అంగుళము ఎత్తున్నయెడల, దానిని అంగుళమువాన యనుచున్నారు. భూమిలోనికి నీరింకకుండునట్లును, మెరకనుండి పల్లమునకు నీరుపోకుండునట్లును యేర్పాటు లున్నయెడల, వాననీరు అంగుళములలో మనము కొలువగలము. ఇట్టియేర్పాటులుగల సాధనము తాలూకాకచ్చేరీలదగ్గఱను, పాఠశాలలయందును నీవు చూచుచున్నావు.



ఈసాధనమునందొకసీసాయుండును. దానిలోపలి కైవారమెంతయుండునో అంతే కైవారముగలచీనా రేకుగరాట (గరాటు) యొకటిదానిమీదనుంతురు. వెకిసనపడకుండ సీసా చీనా రేకుపాత్రలో నుంతురు. గరాటలో కురిసిననీరంతయు సీసాలోనికిపోవును. ఈసాధనము ఇండ్లు, చెట్లు మొ॥ లేనిచోటనుంతురు. సీసాలోని నీరెన్నియంగుళములయెత్తుండునో అన్ని అంగుళములవాన కురిసినదని చెప్పవచ్చును.

కాని మనమట్లు చెప్పుటలేదు. పైసీసాలోని 1 అంగుళము వాననీరుపట్టు సన్ననిపొడుగైన గాజుపాత్ర తీసికొందుము. $\frac{1}{2}$ అం- అని దానిమీద వ్రాసియుండుటచేత దానిలో ఒక్కొక్కసారి అరంగుళమువఱకు వాన కొలువగలముగదా! దానిమీద 5 పెద్దగీతలుండును. గీతగీతకును నడుమ 10 చిన్నగీతలుండును. కనుక పెద్దగీత 1 అంగుళమును చిన్నగీత $\frac{1}{100}$ అంగుళమువానను తెలియజేయును.

ఈసాధన మిట్లుపయోగించవలెను.

ప్ర. 1. సీసాలో నీరేమియు లేకుండజూచి, అందుకేర్పఱచినచోట సాధనముంచుము. ఒకవాన కురిసినదనుము. వాన

కురిసి వెలియగానే సీసాలోని నీరు గ్లాసుతో కొలిచిచూడుము. 5 గ్లాసులు కాగా పైని 3 పెద్దగీతలవఱకును, 6 చిన్నగీతలవ ఱకును నీరున్నదను ఋ.

5 గ్లాసులు = 2. 5 అంగుళములు.

3 పెద్దగీతలు = 0. 3 అంగుళములు.

6 చిన్న " = 0. 06

మొత్తము 2. 86 అంగుళముల వాన కురిసినదని చె ప్పవలెను.

దీనితో రోజున కొకసారిగాని, వారమున కొకసారిగాని, నెలకొకసారిగాని, కొలిచి చూచుచు, మీయూళిలో ఏడాది కెంత వాన కురిసినదో చూడుము. దీనిసాహాయముననే వాన కొలిచి, ఏపట్టనమం దేరోజున ఎంతవాన కురిసినదో వార్తా పత్రికలందు ప్రకటించుచుందురు. దీనిసాహాయ్యముననే వా న కొలిచి, ఏదేశమందు ఏడాదికి ఎన్ని అంగుళముల వాన కురి యుచుండునో పుస్తకములందు వ్రాయ గలుగుచున్నారు.

వారమున కొకసారిగాని, అప్పుడప్పుడుగాని గాలి బ రువు, గాలియందలి వేడి, ఆరోజునకు కురిసినవాన యొక్క పుటయందు వ్రాయవలెను.

తేది.	గాలిబరువు	వాన	గాలియం	వేడి

4 వ పాఠము.

వాతావరణాదిస్థితులపటము.

మన హిందుదేశమందు వేఱువేఱుచోట్ల (1) వాయుభారము (2) గాలి (3) గాలియందలి వేడి (4) గాలియందలి తేమ (5) మేఘము (6) వాన (7) సముద్రపుస్థితి మొ॥ ఏరోజునకైనను ఎట్లున్నవియు తెలియజేయుచు మనరాజధాని వారికి చెన్నపట్టనమందు పటము ముద్రింపించి, రేవుపట్టనములందలి అధికారులకును, కావలసినయెడల తదితరులకు రోజురోజును పంచుచుందురు. ఎచ్చటనో చెన్నపట్టనమున గలఅధికారులకు పెక్కుచోట్లనుండు వాతావరణాదిస్థితు లెట్లు దెలయునని నీవనుకొనవచ్చును. అందు కేర్పడినవారు ఎచ్చటివారచ్చటినుండి ప్రతిదినమును ఆయావిషయములు అందు కేర్పడిన సాధనములవలన తెలిసికొని చెన్నపట్టనముననుండు అధికారికి తంతివార్తలు పంపుదురు. అచ్చటి అధికారులు వేఱువేఱుచోట్లనుండి వచ్చినవార్తలు ముద్రింపించి ప్రకటింతురు. వీనిలో కొన్నివిషయములు మాత్రమే తీసికొని వార్తాపత్రికలందు ప్రకటింతురు.

వాన		గాలి	
◯ = 0	.24 అం	X	చలనము లేదు.
(½) = .25	1.74 ,,		1 – 2 మై
(1) = .75	1.24 ,,		3 – 6 ,,
(1½) = 1.25	1.74 ,,		7 – 9 ,,
(2) = 1.75	2.24 ,,		10 – 13 ,,
(2½) — 2.25	2.74 ,,		14 – 18 ,,
			19 – 29 ,,
			29 పైని.

ఉ·ఆ·వర్షాది స్థితుల పటము. 5 మెయి 1915.

"వాయుభారము బంగాళాఖాతమునకు ఉత్తరమునను పూర్వమునను తగ్గినది. రాజధానియందు వాయుభారమందలి మార్పులు ఒకేవిధముగా లేవనవచ్చును. గాలి వడికూడ ఒకే విధముగా లేదు. పశ్చిమసముద్రతీరమందు గాలి ఎక్కువగా విసరుచున్నది. అచ్చటి వాతావరణస్థితియందలి మార్పులను బట్టి పడమటివానలు కొంచెము ముందుగా బయలుదేఱవచ్చును. ఆవానలు కొంచెముకాల ముండవచ్చును. దక్షిణమునందలి మార్పులకును పడమటితీరమునందలి మార్పులే కారణము కావచ్చును. గాలియందలివేడి సాధారణముగా దామాషాయిగా ఉండవలసినదానికంటె తక్కువ ఉన్నది. మల్బారు తీరమునందు పగలు గాలియందలి ఉష్ణోగ్రత ఉండవలసిన దానికంటె కొంచెము హెచ్చుగా ఉన్నది. మిగిలినచోట్ల తక్కువగా ఉన్నది. కొన్నిచోట్ల చాలతక్కువగా ఉన్నది. పైనిచెప్పినచోట్ల రాత్రికూడ గాలియందలి ఉష్ణోగ్రత ఉండవలసినదానికంటె హెచ్చుగానే ఉన్నది. గాలియందలి తేమ దాదాపు అన్నిచోట్లను ఉండవలసినదానికంటె ఎక్కువగానే యున్నది. ఆకాశము కొన్నిచోట్ల మేఘావృతమైనది. ధూళితోకూడిన గాలిపెట్టులును (dust storms) ఉఱుములతోను మెఱుపులతోను కూడిన వానజల్లులును అంతటను ఉన్నట్లు వార్తలు చేరినవి."

మదరాసు.

పటముచూచి యీవిషయములు గ్రహించుము:—

(1) వాయుభారము. కొన్ని కొన్ని ప్రదేశములనుండి పోవు గీతలు నాలుగున్నవి. ఏఅంకెగల గీత తీసికొనిన ఆగీత గల ప్రదేశములన్నిటియందును వాయుభారము ఒకేవిధము గా ఉండునని తెలిసికోవలెను; దానిమీదగల అంకె అచ్చటి వాయుభారము తెలియజేయును.

(2) గాలి. అచ్చటచ్చట బాణపుములుకులుగల బొమ్మలున్నవి. ములికి గాలి వీచుదిక్కు తెలియజేయును. ఆము లికికి వెనుకగా ప్రక్కకు గీతలున్నవి. హైదరాబాదునకు సమీపమందు గాలి ఈశానదిశకు వీచుచున్నదనియు, వెనుక 6 గీతలుండుటచేత 19 మై॥ పైగాను, 29 మైళ్ళకులోగాను గాలి వడియున్నదనియు తెనిసికోవలెను. లంకకును రాజధానికిని నడుమ గాలియందు చలనము లేదను గుఱుతున్నది.

(3) వాన. రంగూనుదగ్గఱ సున్నయు దానిలో ఒకటి నఱఅంకెయు ఉన్నవి. అందుచేత 1. 25 అం॥ కును, 1. 74 అంగుళములకును నడుమ వాన కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

(4) సముద్రము ఎచ్చట శాంతముగా ఉన్నదో, ఎచ్చట అల్లకల్లోలముగా ఉన్నదో మొ॥ విషయములు కూడ అసలుపటమునందు తెలిసికోవచ్చును.

కొండయుపాధ్యాయులు వార్తాపత్రికలయందు ప్రచురించువివర
అసలుపట్టీయందలి కొన్నిచోటులుమాత్రమే యిందు

వరుస సంఖ్య.	చోటు.	1 గాలియందలి వేడి (ఉష్ణోగ్రత)	
		హెచ్చువేడి.	తక్కువవేడి.
1	గోపాలపురము	89.4	81.9
2	వాల్తేరు	88.7	75.3
3	కాకినాడ	97.7	81.7
4	బందరు	98.3	83.2
5	గుంటూరు	108.0	86.0
6	నెల్లూరు	105.6	87.8
7	మద్రాసు	105.4	85.9
8	బొంబాయి	92.3	83.8

ములు చాలునన నవిమూత్రిమునుంచి మిగిలినవి తగ్గించబడినవి
తీసికొనబడినవి. 15 మెయి 1915 సం॥

II. వాన.

సగటున తొలినాడు 8 గం॥లు మొదలు కురిసినవాన.	ఈ సం॥ ఏప్రిల్ 1వ తేది మొదలు సగటున కురిసినవాన.	ఏప్రిల్ 1వ తేది మొ॥ ఈరోజువఱకు సగటున కురియవలసిన వాన.
	1.79	1.69
1.16	4.49	1.65
0.02	2.44	1.12
	1.05	0.98
	1.12	
	0.08	0.62
	0.88	0.94
	0.06	0.06

14, 15 పుటలయందు వేసిన పట్టీయందుగల ఏదో యొక పట్టణము తీసికొందము. మద్రాసు తీసికొనుము.

I. (1) తొలినాడు 8 గం॥ మొదలు 24 గంటలలోను 105.4 డిగ్రీలు గాలియందలి హెచ్చువేడి అని గ్రహించవలెను. (maximum temperature)

(2) తొలినాడు 8 గం॥ మొదలు ఈరోజున ఉ॥ 8 గంటలవఱకును గాలియందలి తక్కువవేడి (minimum temperature) 85. 9 డిగ్రీలు.

II. (1) తొలినాడు 8 గం॥ మొదలుకొని 24 గంటలలో సగటున కురిసినవాన .06 అంగుళములు.

(2) సంవత్సరము ఏప్రిల్ నెలలో ప్రారంభించును. కనుక ఏప్రిల్ 1వ తేదీ మొదలుకొని సగటున .88 అం॥ వాన ఈరోజువఱకును కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

(3) ఏప్రిల్ 1వ తేది మొదలు ఈరోజువఱను సాధారణముగా సగటున .94 అం॥ వాన కురియువలసినదని గ్రహించవలెను.

పైనిచెప్పినట్లు కురియవలసిన వానకంటె హెచ్చుగా కురిసినదో తక్కువగా కురిసినదో తెలిసికోవచ్చును. .94—.88 = .06 అం॥ తక్కువ కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

ఇట్లు మఱొకచోటు తీసికొని చూడవలెను.

(అసలు పటమునందు పెక్కుచోట్లు చూపింపబడును.)

5 వ పాఠము.

ఇంద్రధనుస్సు.

శీతకాలమున రాత్రి మంచుపడినసాలిగూడు ఉదయమున ఎండలో చూచినచో ఇంద్రధనుస్సురంగులు కనబడును. నోటిలో నీళ్ళు పోసికొని, ఎండలో నిలబడి విడిచిపెట్టినను ఆరంగులు కనబడును. సీమసేపాళపుఆకులు తుంచి పాలు గడ్డిపరకతో బుడగలు ఊదినగాని, సబ్బునీళ్ళతో ఎండలో బుడగలు ఊదినగాని ఆరంగులే కనబడును. అప్పుడప్పుడు తూర్పుదిక్కునగాని, పడమటి దిక్కునగాని ఇంద్రధనుస్సు చూచియుందువు. ఇంద్రధనుస్సు చూచినప్పుడు ఈవిషయములనుగుఱించి తెలిసికొని ఒక పుటయందు వ్రాయుము.

ఏదిక్కున కనబడినది? సూర్యుడేదిక్కున ఉన్నాడు?

ఉదయముననా, సాయంకాలమునా? ఎన్నిగంటలకు? ధనుస్సు పెద్దదా చిన్నదా?

ఒక్కధనుస్సా? రెండుధనుస్సులా?

ఏయేమి రంగులున్నవి? ఏవరుసలో నున్నవి?

లోపలి ధనుస్సు కాంతిమంతముగా ఉన్నదా? వెలుపలిదా?

ఇంద్రధనుస్సు ఎప్పుడును సూర్యునకు ఎదుటిదిక్కున బయలుదేఱును. సూర్యుడు ఎత్తుగా ఉన్నప్పుడు చిన్నధనుస్సు

క్రిందుగా కనబడును; సూర్యుడు క్రిందుగా ఉన్నప్పుడు పెద్ద ధనుస్సు ఎత్తుగా కనబడును. ఏడురంగులుండును. ఊదా (violet), నీలి (indigo), ఆకాశవర్ణము (blue), ఆకుపచ్చన (green), పసుపు (yellow), నారింజపండురంగు(orange) & ఎఱుపు (red). ఈరంగులు లోపలినుండి వెలుపలికి వరుసగా ఉండును. (vibgyor) అనుమాట జ్ఞప్తిలో ఉంచుకొనినచో ఈ రంగులును. వీని వరుసయుకూడ చెప్పవచ్చును. అప్పుడప్పుడు దీనికి కొంచెము పైగా కొంచెము పెద్ద ధనుస్సు కనబడును. అది మొదటిదానంత కాంతిమంతముగా ఉండదు. దాని ఊదారంగు పైనుండును. ఎఱ్ఱరంగులోపల ఉండును. ఈ ఏడురంగులును సూర్యునిగుఱ్ఱములు అని చెప్పుదురు. అందుచేత వానికి సప్తాశ్వుడని పేరుకలదు. ధనవంతుల ఇండ్లలో దీపములు పెట్టుకొను గ్లోబ్బులకు (globes) కట్టు ముక్కోణపు అద్దపు పలకలలోను, పక్కలను కోతలు కోసిన అద్దములలోను, ఈ రంగులు కనబడును.

తెల్లని సూర్యకిరణములు నీటిబిందువులమీదపడి, లోపలికిపోయి, చెదరి, తిరుగ ఈవలికివచ్చును. ఇట్లు జరుగుటవలన తెల్లకిరణమునందుగల ఏడురంగుల కిరణములును విడిపోయి వేఱువేఱుగా ఏడురంగులును కనబడును. ఇంద్రధనుస్సు బయలుదేఱుటకు సూర్యుడున్న దిక్కునకు ఎదుటిదిక్కునకు నీటిబింధువు లుండవలెను. అనగా వాన కురియుచుండవలె

ను. సూర్యకిరణములుగూడ నుండవలెను. కనుక వాన కురియు దిక్కునకు ఎదుటిదిక్కున సూర్యుడుండవలెను. ఇందుచేతనే కాబోలు, ఇంద్రధనుస్సు వేసినచో, వాన కురియునందురు.



6 వ పాఠము.

నీడ — దిక్కులు.

(ఈ పాఠమందలి ప్రయోగము మననీడ దక్షిణమునకుగాని, యుత్తరమునకుగాని వ్రాలియుండు నెలలో చేయింపవలెను.)

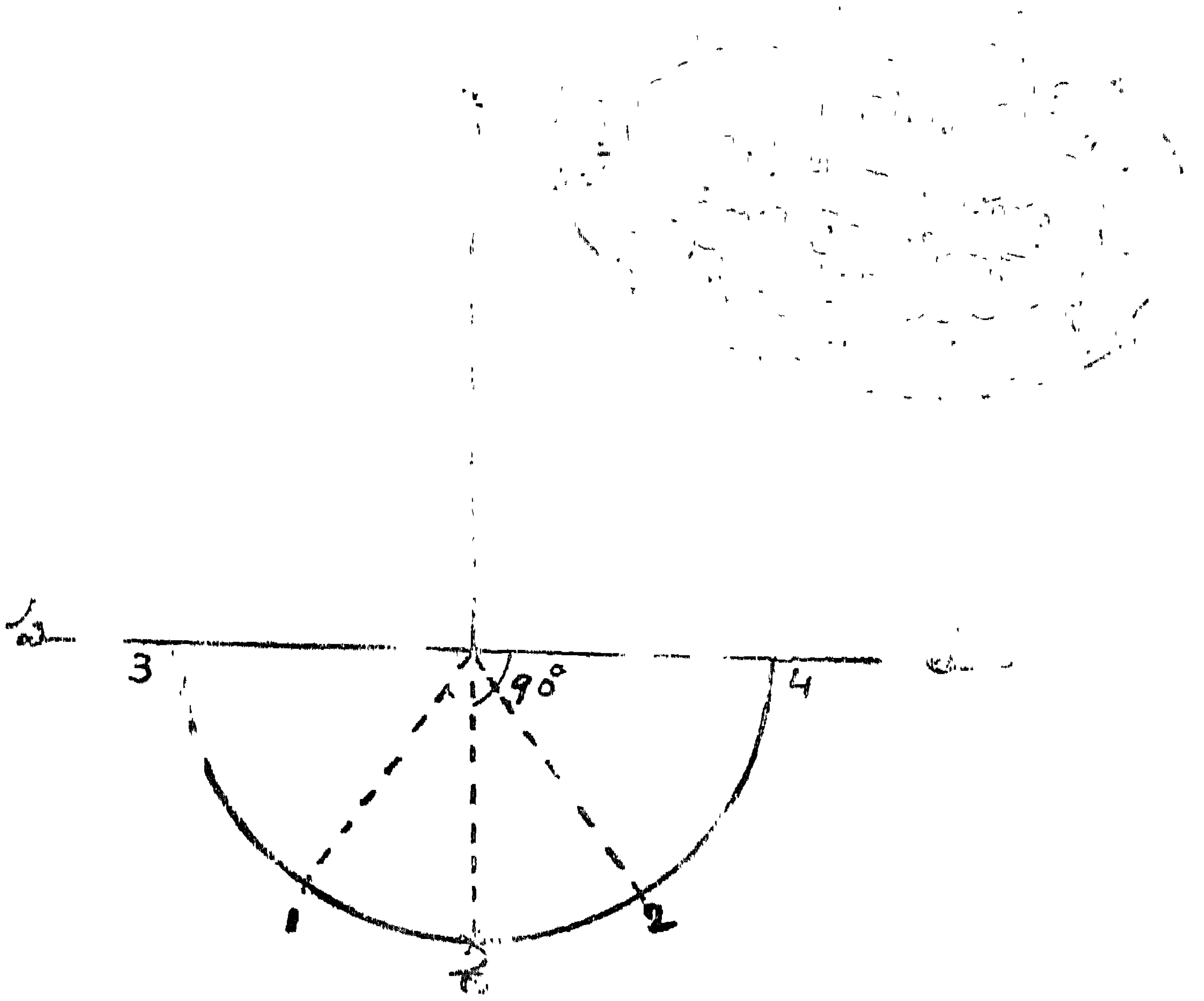
సూర్యుడేదిక్కున నుదయించుచున్నాడో, ఏదిక్కున అస్తమించుచున్నాడో చూడుము. సూర్యుడుదయించుదిక్కు తూర్పు; అస్తమించుదిక్కు పడమర. తూర్పునకు మొగము పెట్టి నిలబడినయెడల, నీకుడిచేతివైపు దక్షిణము; ఎడమచేతి వైపు ఉత్తరము.

కాని ప్రతిదినమును సూర్యుడు ఒక్కచోటనే ఉదయించుచున్నాడా? ఒక్కచోటనే అస్తమించుచున్నాడా? లేదు. రోజురోజును కొంచెము దక్షిణమునకైనను జరిగి ఉదయించుచుండును; దక్షిణముకేసి జరుగును అస్తమించుచుం

డును. లేక ఉత్తరముకేసి జరుగుచు ఉదయించుచు అస్తమిం చుచుండును. సూర్యుడు సరిగా ఒక్కచోట ఉదయించనప్పు డును, ఒక్కచోట అస్తమించనప్పుడును, ఈవైపు తూర్పనియు ఆవైపు పడమర యనియు సరిగా చెప్పుటకు వీలులేదుగ దా! సరిగా దిక్కులు తెలిసికొనుటకు పెక్కుమార్గములు న్నవి. ఈక్రిందివిధము వానిలో నొకటి.

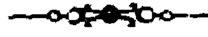
మీాబడిదొడ్డియందు చెట్లు చేమలు లేనిచోటుచూచి, రెండు మూడు గజముల పొడుగుగల వంకరటింకరలులేని గడ గాని, కర్రగాని నిట్టనిలువుగా పాతుము. జూలై నెలలో దాని నీడ దక్షిణమునకు వ్యాపించిన దనుము, ఒకరోజున నీడ చూ డుము. ఉదయమున పడమటికి వ్యాపించును. ప్రొద్దెక్కిన కొ లది నీడ పొడుగు తగ్గుచుండును. అట్లు తగ్గి తగ్గి తిరుగ పెరు గనారంభించును. నీడ మిక్కిలిపొట్టిగాఉండుసమయమున నే మ ట్టమధ్యాహ్న మందురు. మట్టమధ్యాహ్న కాలమందు నీడయేది క్కునకుండునో అది దక్షిణము. దానికి ఎదుటిదిక్కు ఉత్తర ము. కాని నీడ ఎప్పుడు పొట్టిగా ఉండునో తెలిసికొనుట కష్ట ము. కనుక ఈక్రింది ప్రయోగము చేసి దిక్కులు కనిపెట్ట వలెను.

ప్ర॥ ఒకనాడు 10గంటలకు గడనీడచూచి దానికొనను



గుఱుతు పెట్టుము (1). గడకు మొదట ఒకత్రాడు కట్టి, నీడ పొడుగున దక్షిణదిశను సగము బిఱి (circle) గీయుము. ఐదేసి నిమిషముల కొకసారి నీడ యెక్కడవఱకు ప్రాకినదో చూచుచుండుము. పొద్దు వాలినతరువాత తిరుగ, నీడ బిఱిని ఎక్కడతగులునో చూచి అచ్చట ఇంకొకగుఱుతు (2) పెట్టుము. మొదటి గుఱుతునకును, రెండవ గుఱుతుకును గల దూరము రెండు సమభాగములు చేసి, "ద" అను గుఱుతు పెట్టుము. గడ మొదటినుండి ఈగుఱుతుదగ్గఱకు గీత గీసినచో దానికొనలు ఉత్తర దక్షిణములు తెలియజేయును. ఈగీతకు అడ్డము

గా సమాకోణములు చేయునట్లుగా ఇంకొకగీత (3, 4) గీయుము. దానికొనలు తూర్పు పడమరలు తెలియజేయును. (బొమ్మ చూడుము.)

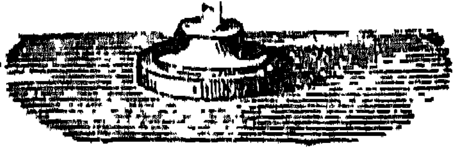


7 వ పాఠము.

సూదంటుఱాయి—సూదంటుముల్లు.

పై పాఠమునందు చెప్పినట్లు దిక్కులు కనపట్టవచ్చును. కాని ఆకాశము మబ్బుగానున్నను, రాత్రులందునుకూడ దిక్కులు కనిపట్టుటకు మార్గమున్నది. అందుకు సూదంటుఱాయిగాని, దానితోచేసిన ముల్లుగాని కావలెను. సూదిని దానిదగ్గఱకు తీసికొనివచ్చినచో అది దాని కంటుకొనును. అందుచేత సూదంటుఱాయి అని దానికి పేరువచ్చినది. అది భూమిలో ఱాయివలె గట్టిగా నుండువస్తువు. అందుచేత అది ఱాయి అనుకొన్నారు. అదిఱాయికాదు. ఇనుము భూమిలో నుండుటవలన దానికీశక్తికలిగినది. ఇది యినుమునుండి బయలుదేఱిన తుప్పు. సూదంటుముల్లు ఉక్కుతో చేయుదురు. భూమిలోనుండి బయలుదేఱిన సూదంటుఱాతిని సంస్కృతమున అయస్కాంత మందురు.

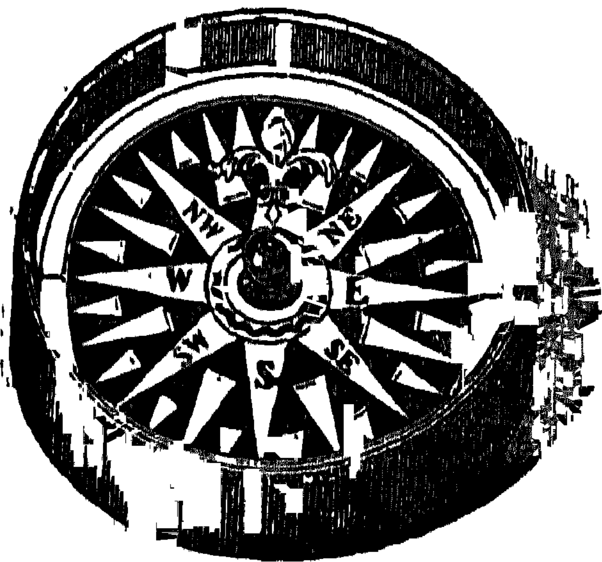




ప్రి॥ సూదంటు ముల్లొకటి తీసికొని, సన్నని మొనగల సూదిమీద నిలబెట్టుము. ఒక కొన ఉత్తరమునకుండును. రెండవకొన దక్షిణమున కుండును. ఉత్తరపుకొనమీద సీమసున్నముతో గురుతుపెట్టి ముల్లు కదల్పుము. గురుతుగల కొన తిరుగ ఉత్తరమునకు వచ్చును.

కనుక దీనితో దిక్కులు కనిపట్టవచ్చును. మనవారు ఇండ్లు కట్టుకొనునప్పుడు దీని సాహాయ్యముననే దిక్కులు కని పట్టుదురు. దిక్కులు చూపుయంత్రము గనుక దీనిని దిక్ప్రదర్శన యంత్రమందురు.

ఈ ముల్లెక్కడకు కావలసిన అక్కడకు తీసికొనిపోవుటకు వీలుగానుండునది కలదు. దీనిని మనము "కంపసు" అందుము.



లోహముతో ఒక బరిణ చేయుదురు. దానిలో నడుమ సన్నని మొనగల యొకసూది నిలబెట్టుదురు. తెల్లని గుండ్రని కాగిత పుటట్టమీద నాలుగు దిక్కులును, నాలుగుమూలలును తెలిజేయుచు అక్షరములును, గురు

తులును ఉండును. కొన్నింటిలో 32 గుఱుతులుండును. ఈ అట్టబరిణలో అమర్తురు. సూదికొనమాత్రము అట్టకు పైగానుండును. అట్ట కదలకుండుటకు ఏర్పాటుండును. సూదిమీద ముల్లు నిలబెట్టి బరిణకుమూత పెట్టుదురు. దీనికి అద్దముండుటచేత లోపలిగుఱుతులును, ముల్లును కనబడుచుండును. ముల్లుఅద్దమునకు దగ్గఱగా నుండుటచేత క్రిందికిపడిపోదు. దీని సాహాయ్యమున నావికులు సముద్రముమీద ఓడలు నడపింతురు.

ప్ర॥ సూదంటుముల్లు అందుకేర్పడిన సూదిమీద నిలబెట్టి దానికొనలదగ్గరకు సూది తీసికొనిరమ్ము. సూదికి ముల్లు అంటుకొనును. సూదంటుముల్లు ఇనుపరవలో ముంచినచో ఇనుపరవ ముల్లున కంటుకొనును. రెండుముండ్లు తీసికొని రెండుత్తరపుకొనలుగాని రెండు దక్షిణపుకొనలుగాని దగ్గఱగా తీసికొనిరమ్ము. రెండు కొనలును దూరముగాపోవును. ఒకదాని యుత్తరపుకొనయు రెండవదాని దక్షిణపుకొనయు దగ్గఱకు తీసికొనిరమ్ము. రెండుకొనలును ఒకదాని నొకటి ఆకర్షించును.

కాశీకావడివాడు సీతబొమ్మను నిలబెట్టి, రావణునిబొమ్మను దగ్గఱకు తీసికొనివచ్చును. సీత మొగము ప్రక్కకు త్రిప్పును. రామునిబొమ్మ తీసికొనివచ్చును. సీత దగ్గఱకు వచ్చును. ఎందుచేతనో చెప్పుము. అట్లు చేసి చూపుము.

౪ వ భా గ ము.

నక్షత్రములు, ఉపాధ్యాయుడు.

ఆకాశమునందు లెక్కలేని నక్షత్రములుండును. వానిలో కొన్ని గుంపులను గుర్తించవలసియున్నది. పలకమీదగాని యొకటి గుర్తించుట కష్టము. కనుకనగా ఉపాధ్యాయులు గుర్తించి పిల్లవాండ్రకు బొమ్మలు గుర్తించి చూపవలెను. ఈపాఠము చెప్పుటయందు తల్లిదండ్రులకు సాహాయ్యపడవలెను. 27 నక్షత్రసమూహములును ప్రతిరోజునగాని కనపడవు. వీనిలో నాలుగైదు సూర్యునకు సమీపమునందుండుటయే యుండును కారణము! మబ్బుగాని, వెన్నెలగాని లేని రాత్రులందు నక్షత్రములు స్పష్టముగా కనబడును.

ఈపాఠమందిచ్చిన బొమ్మలసహాయ్యమున 27 నక్షత్రములను గుర్తింపవచ్చును. తూర్పునకు మొగముపెట్టి ఆకాశమందలి నక్షత్రములు చూచినచో, బొమ్మలలో చూపిన ఆకారములు గలిగి, నక్షత్రసమూహములు కనబడును. 27 సమూహములును నడినెత్తిమీదనుండి పోవుగీతమీదనే ఉండు ననుకోరాదు. కొన్ని కొంచెము ఉత్తరదిక్కుకేసి యుండును. కొన్ని కొంచెము దక్షిణదిక్కునకుండును. కొన్ని నడినెత్తిమీద కనబడును. అనూరాధ, జ్యేష్ఠ, మూల, పూర్వాషాఢ, ఉత్తరాషాఢలు చాల దక్షిణమునకుండును. అందుచేత వీనికి యామ్యనక్షత్రములని పేరు. అనగా దక్షిణదిక్కునందుండునవి.

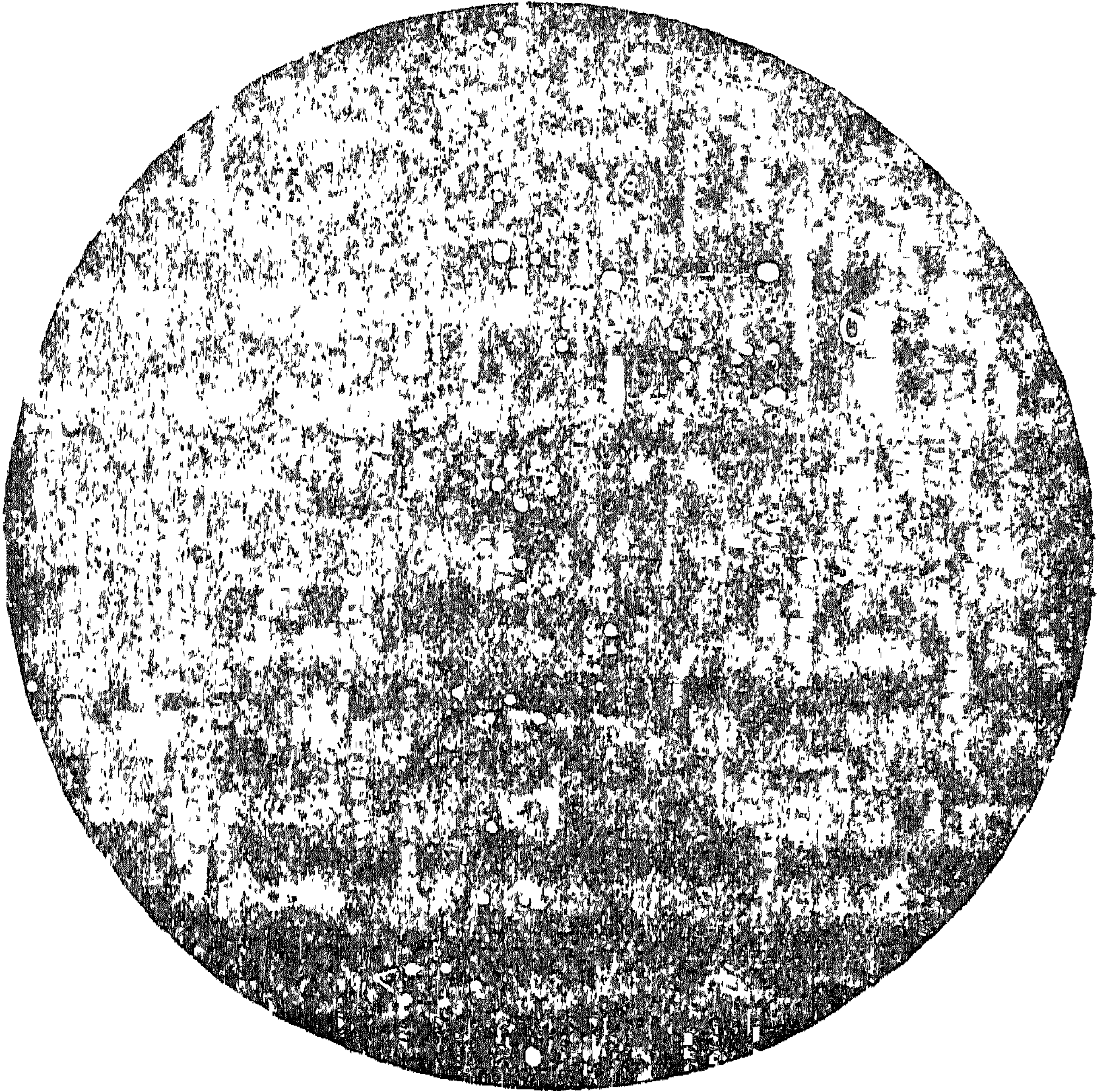
ఒకరోజున సాయంకాలము 7 గంటలవేళ ఆకాశము కేసిచూచి, సప్తఋషిమండలము కనిపట్టవలెను(great Bear). దాని సాహాయ్యమున ధ్రువనక్షత్రము (polestar) కనిపట్టవలెను. బొమ్మచూడుము. సప్తఋషిమండలమందలి మొదటి రెండునక్షత్రములకు గీతగీసి, ఉత్తరమునకు పెంచినచో ఆగీత ధ్రువనక్షత్రము దగ్గఱనుండి పోవును. ఇంతేకాక 1, 2 నక్షత్రములకు గలదూరమునకు 6 రెట్లుదూరమున ధ్రువనక్షత్రముండును. అది యెప్పుడును అచ్చటనే యుండును. కదలదు; ఉత్తరధ్రువమునకుసరిగా పైనుండుటయే యిందుకు కారణము. ధ్రువనక్షత్రము కనిపట్టిన తరువాత అది యెడమచేతి ప్రక్కనుండునట్లు నిలబడినచో ఎదుటిదిక్కు తూర్పు. ఏరోజునైనను 7 గంటలవేళ 10, 12 నక్షత్రములు కనబడును. ఆ రోజుననే తెల్లవారుజామున మఱి 10, 12 కనబడును. మిగిలినవి రెండు మూడుమాసములు పోయినతరువాత కనబడును. అప్పటికి అవి సూర్యునకు దూరముగా ఉండును.

జాన్యుఅరి, ఫెబ్రుఅరి, మార్చి నెలలలో మృగశిర, ఆర్ద్ర నక్షత్రములసమీపమున (orion) అనునక్షత్రసమూహముకనబడును. బొమ్మలో 6 అంకెగల ఆర్ద్రనక్షత్రము (orion) ఒకమూలనుండునక్షత్రము. ప్రకాశమానమైన 4 నక్షత్రములు మనుష్యుని మొండెమువలె నుండును. నడుమును కట్టుకొని

నమొలపట్టు (belt) వలె 3 నక్షత్రములుండును. మొలపట్టె నువ్రేలుకత్తివలె 2 చిన్ననక్షత్రములుండును. ఈనక్షత్రముల గుంపునకు (orion) అనిపేరు. ఈగుంపునకు సమీపముననే ఆగ్నేయదిశను మిక్కిలి ప్రకాశమానమైననక్షత్రము కనబడుచుండును. దీనికి Sirius (S) అనిపేరు. దీనినే Dogstar అందురు. పైని చెప్పిన orion, Dogstar సాహాయ్యమునగూడ మిగిలిననక్షత్రములగుంపులు సులభముగా తెలిసికొనవచ్చును.

దీనిలో చెప్పబడినట్లుగాక కొన్ని నక్షత్రములసంఖ్యయు, ఆకారమును వేఱుగా చెప్పుదురు. దీనిలో ఏదిగాని తప్పనుకోరాదు. ఏదియైనను గుర్తించుటయే ముఖ్యము. ఇట్లు పుష్యమిపొట్లపువ్వువలె ఒక్కనక్షత్రముండును. విశాఖ ధనుస్సువలె 5 నక్షత్రములుండును. మూల అంకుశమువలె 6 నక్షత్రములుండును. రేవతి చేపవలె 5 నక్షత్రములుండును. దీనిలో చెప్పిన గుంపులయందలి కొన్నినక్షత్రములుమాని వేసిగాని, మఱి కొన్నికలిపిగాని, ఆయాకారములుగల గుంపులు గుర్తించి జ్ఞప్తిలో నుంచుకొనవలెను. 27 నక్షత్రములును గుర్తించినతరువాత, రోజురోజును, పంచాంగమందువ్రాసిన నక్షత్రమునకు సమీపమందు చంద్రుడున్నాడో లేడో చూచుచుండవలెను. పౌర్ణమనాడు చంద్రుడు ఏనక్షత్రసమీపమందుండునో చూచి, ఆనక్షత్రముపేరు ఆమాసమునకు వచ్చినదో లేదో చూడవలెను.

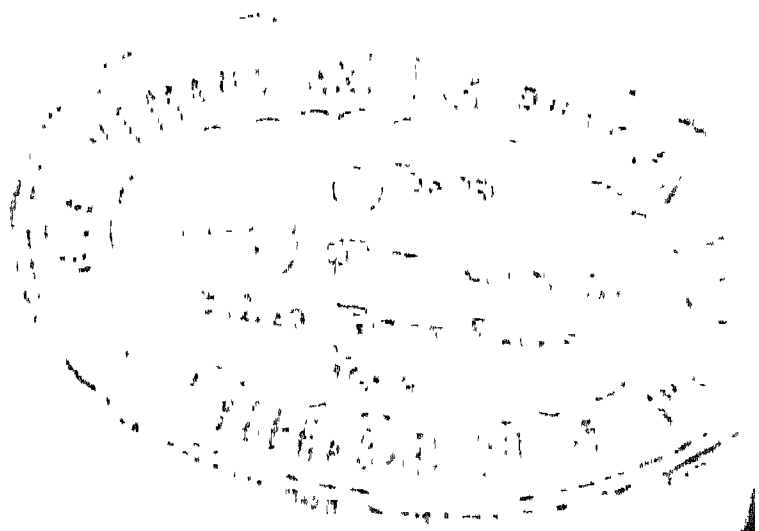
వరుస సంఖ్య	నక్షత్రముల పేరు	ఆకారము	తారల సంఖ్య
1	అశ్విని	తురగ ముఖము	3
2	భరణి	[illegible]	3
3	కృత్తిక	మంగలికత్తి	6
4	రోహిణి	బండి	5
5	మృగశిర	[illegible]	3
6	ఆర్ద్ర	[illegible]	1
7	పునర్వసు	[illegible]	[illegible]
8	పుష్యమి	[illegible]	3
9	ఆశ్లేష	పాము	6
10	మఖ	పల్లకీబొంగు	5
11	పుబ్బ	[illegible]	2
12	ఉత్తర	[illegible]	2
13	హస్త	హస్తము	5
14	చిత్త	ముత్యము	1
15	స్వాతి	మాణిక్యము	1
16	విశాఖ	కుమ్మరిసారె	5
17	అనూరాధ	గొడుగు	3
18	జ్యేష్ఠ	గొడుగుకామ	[illegible]
19	మూల	సింహము	5
20	పూర్వాషాఢ	[illegible]	2
21	ఉత్తరాషాఢ		2
22	శ్రవణం	[illegible]	3
23	ధనిష్ఠ	మృదంగము	5
24	శతభిషము	పుష్పము	100
25	పూర్వాభాద్ర	మంచము	2
26	ఉత్తరాభాద్ర	[illegible]	2
27	రేవతి	మత్స్యము	20



17 అనూరాధ.

18 జ్యేష్ఠ.

1' ధ్రువనక్షత్రము.



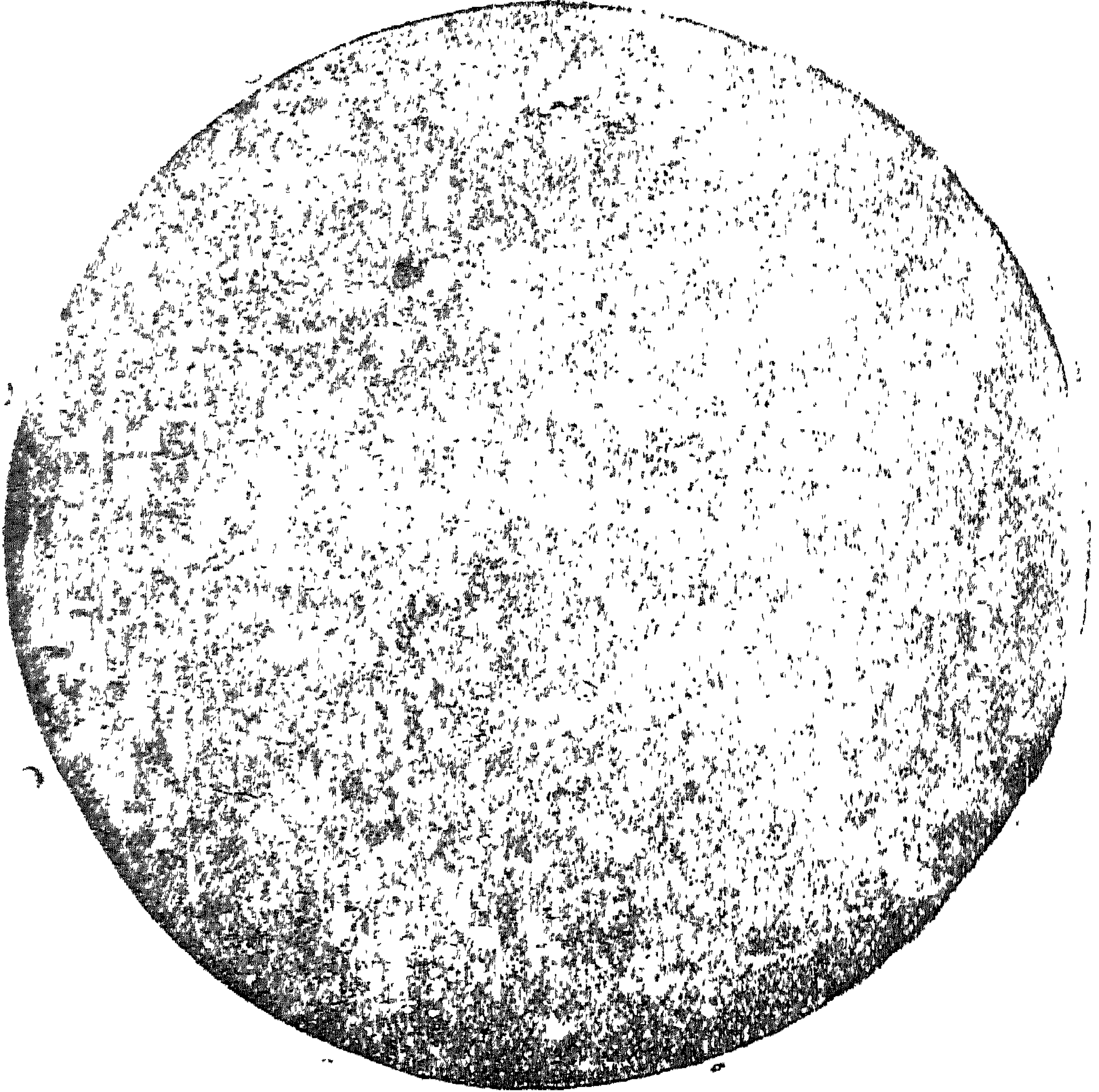
౭ వ పాఠము.

అయనములు.

6 వ పాఠమందు చెప్పినట్లు పాతినగడకు నీడ ఉండును గదా! జూన్ నెల 20 వ తేది మొదలుకొని, మట్టమధ్యాహ్న సమయమందు వారమున కొకసారి ఆనీడ చూచుచుండుము. మొట్టమొదట దక్షిణమునకు కొంతదూరము వ్యాపించిన నీడ క్రమక్రమముగా తగ్గి, గడ కేసి ప్రాకుచుండును. తరువాత గడ దాటి ఉత్తరమునకు వ్యాపించుచుండును. తుదకు డిసెంబరు 21 తేది ప్రాంతమందు ఉత్తరమునకు చాలదూరము ఒంగిన నీడ దక్షిణమునకు తిరుగును. ఇట్లు జూన్ 20 తేది ప్రాంతమువఱకు దక్షిణమునకు పెరుగుచుండును.

ఇట్టిమార్పు లెందువలన గలుగుచున్నవి? సూర్యుడే ప్రక్కనుండునో దానికి ఎదుటివైపున నీడ పడును. సూర్యుడు ఉత్తరమునుండి దక్షిణమునకు పోవురోజులలో గడనీడ దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు ప్రాకును. సూర్యుడు దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పోవురోజులలో గడనీడ ఉత్తరమునుండి దక్షిణమునకు ప్రాకును. సూర్యుడు ఉత్తరమునుండి మళ్ళి దక్షిణమునకు పోవు ఆరునెలలకాలమును దక్షిణాయనమందురు. దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పోవు ఆరునెలలకాలమును ఉత్తరాయన మందురు.

నిజముగా సూర్యుడు దక్షిణమునకు తిరుగుటకు జూన్



1 అశ్విని.

6 ఆర్ద్రి.

∩ ఒరయన్.

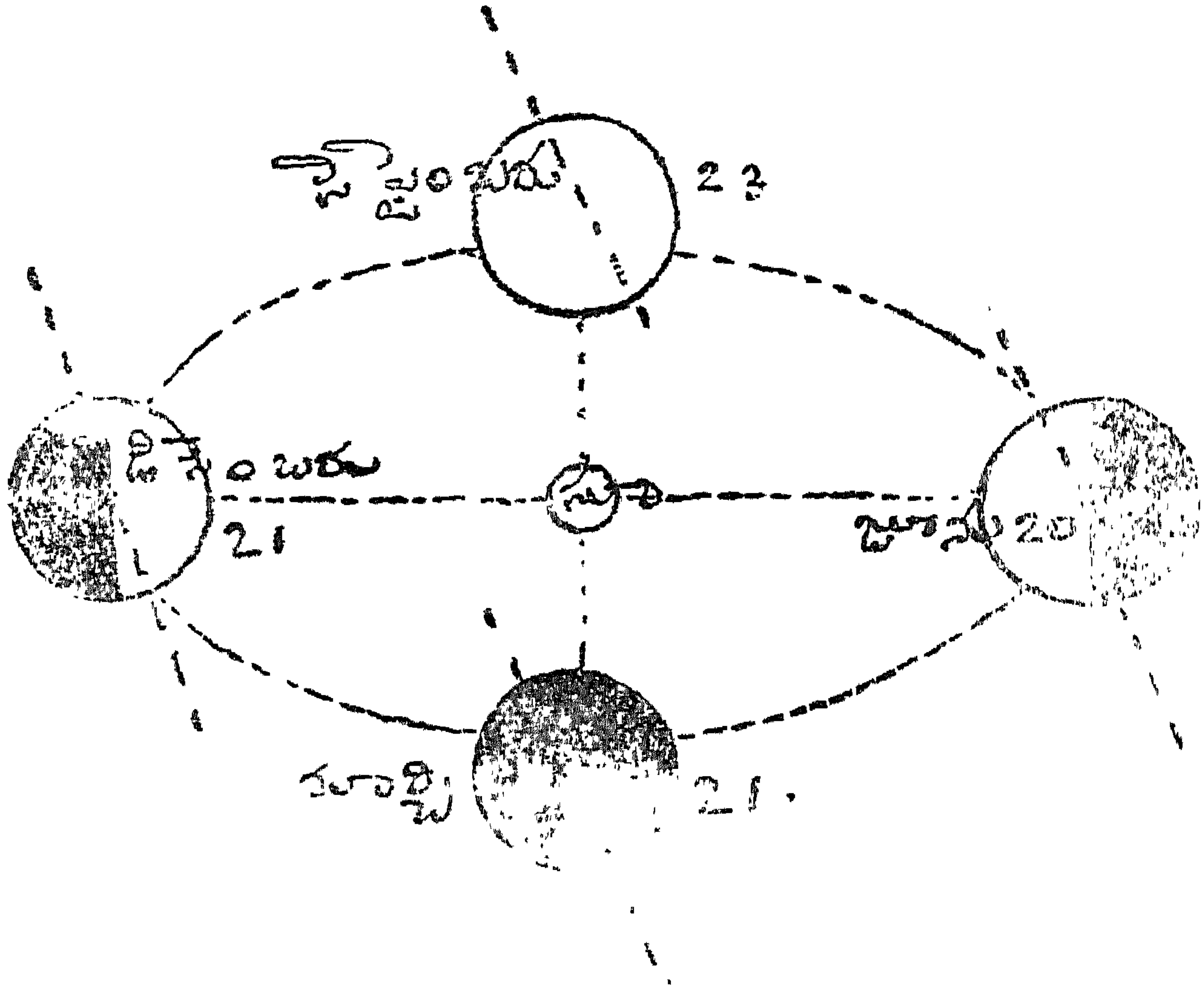
S dogstar.

P ధ్రువనక్షత్రము.

20 తేది ప్రాంతమందు ప్రారంభించినను, ఇంకొక పదిపదునే నురోజులు పోయిన తరువాత గాని, దక్షిణాయనము మొదలు పెట్టుచుండరు. ఇందుకు కారణము లేకపోలేదు. సూర్యుడు ఉత్తరమునకు పోవుటకును, దక్షిణమునకు పోవుటకును కారణము లేదని సిద్ధపడగవచ్చును. ఆకాశమున సూర్యుడున్నాడు. భూమి సంవత్సరమున కొక్కసారి సూర్యుని చుట్టుతిరుగును. భూమియొక్క ఉత్తరదక్షిణధ్రువములను కలుపుగీతకు "అక్షరేఖ" యని పేరు(axis of the earth) బండికుంచములలోనున్న ఇరుసుమీదకుంచము తిరుగుచున్నట్లు అక్షరేఖమీద భూమి తిరుగుచుండును. అక్షరేఖ నిట్టనిలువుగా ఉండక, ఎప్పుడును కూడ భూకక్షకు (earth's orbit)కొంచెము ఒఱగి యుండును. భూమిపోవు మార్గమునకు భూకక్ష యని పేరు.

ఉపాధ్యాయునకు.—





Seasons.

ప॥ బల్లమీాద ఒకపదీనుంచుము. అదే సూర్యుడను ము. మీాపాఠశాలయందలి భూగోళమును(globe) బొమ్మలో జూన్ 20 తేదిదగ్గఱచూపినట్లుపట్టుకొనుము. ఉత్తరధ్రువము ముందఱికిఒఱిగియుండును. అంతకంటె ఒఱగదు. కాంతి ఉత్తర ధ్రువమండలమునుమించియుండును. గోళత్రిప్పుచు, సెప్టెంబరు రు 23 తేదిని బొమ్మలో చూపినచోటికిని, తవాత డిసెంబరు 21. తేదిని చూపినచోటికినితీసికొనిరమ్ము. ఉత్తరధ్రువముకేసి వ్యాపించినకాంతి దక్షిణముకేసిప్రాకుచుండును. అనగాసూర్యుడు దక్షిణమునకు పోవుచున్నట్లుకనబడును. అక్కడనుండి మొట్ట

మొదటిచోటికి తీసికొనిరమ్ము. కాంతి ఉత్తరమునకు ప్రాకును. సూర్యుడు ఉత్తరమునకు పోవుచున్నట్లు కనబడును.

ఉపాధ్యాయునకు:— సూర్యుడేదో రాశియందుగాని, యేదో నక్షత్రమందుగాని యున్నాడనగా నేమియభిప్రాయము?

సూర్యుడున్నాడుగదా ! వానిచుట్టును భూమి తిరుగుచున్నది. భూకక్ష (earth's orbit) సూర్యునిచుట్టు వృత్తమువలె నుండుననుము. ఇంకను దూరమున నక్షత్రము లెన్నోగలవు. నక్షత్రమార్గమును స్వాతిపథమందురు. భూకక్షవలెనే స్వాతీపథముకూడ వృత్తమువలె నుండును. కనుక భూకక్ష సూర్యునకు స్వాతీపథమునకును నడుమనుండు వృత్తము. స్వాతీపథమందుగల నక్షత్రములలో స్పష్టముగా ఏదో ఆకారముగల 12 గుంపులు తీసికొని స్వాతీపథమంతటను 12 భాగములు చేసినారు. అవే మేషము మొదలైన రాసులు. స్వాతీపథమందలి నక్షత్రములలో 27 చిన్నగుంపులు తీసికొని వానికి అశ్విని మొ॥ 27 నక్షత్రముల పేర్లు పెట్టినారు. కనుక 12 రాసులుగల వృత్తమునే 27 భాగములు చేసినారు. మేషరాశియు, అశ్వినీనక్షత్రమును ఒక్కచోట ప్రారంభించును. రాశియందు $2\frac{1}{4}$ నక్షత్రములభాగ ముండును.

మనము భూమిమీదినుండి సూర్యునికేసి చూచినయెడల, సూర్యుడు వానికావలనున్న స్వాతీపథమందలి యొకరా

శిలో నున్నట్లు కనబడును. ఆ రాశిలో నేదోయొక నక్షత్రమం దున్నట్లు కనబడును. దీనిబట్టి ఇప్పుడు సూర్యు డీరాశియం దున్నాడనియు, ఈనక్షత్రమం దున్నాడనియు వ్రాయు చుందురు.

ఏరోజునైనను ఏనక్షత్రమో తెలిసికోవలసినచో, ఆ రోజున చంద్రు డేనక్షత్రమునకు సమీపమందున్నాడో ఆ నక్షత్రమని తెలిసికోవలెను. పౌర్ణమినాడు చంద్రు డేనక్షత్ర మునకు సమీపమందున్నాడో ఆనక్షత్రముపేరు ఆమాసము నకు వచ్చును.



10 వ పాఠము.

కాలములు—ఋతువులు.

పైపాఠమందలి ప్రయోగమే యీపాఠమందును ఉపయోగించును.

సంవత్సరమునకంతకును మూడుకాలములు కలవని చెప్పవచ్చును. అవి ఎండకాలము, వానకాలము, శీతకాలము. శీతల ప్రదేశమందలివారు వీనికి ఆకురాలుకాలమును అదనముగా చేర్తురు. కాని మనదేశమందు శీతకాలమునకు అంత్యమందును, ఎండకాలమునకు ప్రారంభమందును సాధారణముగా చెట్లు ఆకురాల్చి, చిగుర్చును. ఆకురాలు కాలమును మ

నము వేరుకాలముగా చెప్ప నవసరములేదు.

ఎండకాలము:—దీనియందు వసంతఋతువును, గ్రీష్మర్తువును గలవు. వసంతఋతువైన చైత్రవైశాఖమాసములందు చెట్లు చిగుర్చుచుండును. కోకిలలు కూయుచుండును. కొన్నిచెట్లు మంచిపువ్వులను ఇచ్చుచుండును. మామిడి, పనస, మొ॥ చెట్లు రుచ్యములైన ఫలములను ఇచ్చుచుండును. జ్యేష్ఠాషాఢమాసములు గ్రీష్మఋతువు. ఈఋతువునందు ఎండ మెక్కువగా కాయును.

వానకాలము:—దీనియందు వర్షర్తువును, శరదృతువును గలవు. వర్షఋతువైన శ్రావణ భాద్రపదములందు పెద్ద మబ్బువానలు విశేషముగా కురియును. వానలుకురిసిన వెక్కు చోట్ల చేలు చక్కగా పెరుగుచుండును. శరదృతువైన ఆశ్వయుజ కార్తిక మాసములందు మన దేశమందు కొన్నిచోట్ల తూర్పువానలు కురియును. ఈవానలు కురిసినతరువాత ఆకాశమందు మేఘములన్ని యుండవు. కనుక ఈఋతువును శరదృతువన్నారు. అనగా మేఘములుండని కాలము. ఈఋతువునందు వెన్నెల మిక్కిలి నిర్మలముగా నుండును.

శీతకాలము:—దీనియందు హేమంతర్తువైన మార్గశిర పుష్యమాసములును, శిశిరృతువైన మాఘ ఫాల్గున మాసములును గలవు. హేమంతఋతువునందు హిమము (మంచు) విస్తారము కురియును. శిశిరృతువునందు మంచు అంతగా కురియదు. శిశిరృతువనగా చల్లని కాలము. అనగా అంతచలి

ఉండదు; అంతయెండ ఉండదు. ఈఋతువునందు చెట్లు ఆకులు రాల్చును.

ఒక్కొక్క కాలమునకు నాలుగేసి నెలలు చెప్పబడినవి గదా యని సరిగా అట్లు చెప్పబడిన నెలలందే ఆయాకాలము ప్రారంభించుననుకోగూడదు. ఫాల్గునమునందే ఎండలు ముదురనారంభించును. జ్యేష్ఠమునందే వానలు ప్రారంభించవచ్చును కార్తికమునందే మంచుకురియుట మొదలుపెట్టవచ్చును

ఇట్టి కాలభేదము లెందుచేత కలుగుచున్నవి? పైపాఠములోని బొమ్మచూడుము.

ఎండకాలము:—మార్చి 21 తేది మొదలు భూమధ్యరేఖమీదికి సూర్యుడు వచ్చును. మనదేశము ఆరేఖకు పైనున్నది. కనుక పగళ్ళు పొడుగుగా నుండును. ఎండ ఎక్కువసేపు గాయును. సూర్యకిరణములు నిట్టనిలువుగా పడును గనుక ఎండ తీక్ష్ణముగా కాయును. తిరుగ సెప్టెంబరు 23 వఱకు ఎండ యెక్కువగానే కాయును గాని, వానలు కురియుచుండుటచేత భూమిచల్లబడును. ఎండ భరింపరానిదిగా ఉండదు.

శీతకాలము:—తరువాత సూర్యుడు దక్షిణమునకు పోవును. సూర్యకిరణములు ఏటవాలుగా పడుటచేత మనదేశముమీద ఎండ ఆరోజులలో ఎక్కువగా ఉండదు. పగళ్లు పొట్టి. ఈకారణములచేత శీతకాలము చల్లగా ఉండును. మంచు కురియును.

వానకాలము:—ఎండకాలమందు మనదేశముమీద ఎండ యెక్కువగా కాయునుగదా! ఆవేడికి గాలి విరివిహె

చ్చి తేలికయై పైకిపోవును. దక్షిణమునందు హిందూమహా సముద్రమునుండియు, అరేబియాసముద్రమునుండియు గాలి వీచును. ఆగాలితో నీటిఆవిరి వచ్చును. ఆఆవిరి చల్లబడి నీరై వానగా కురియును. నవంబరు డిసెంబరు నెలలలో మనదేశమందు కొన్నిచోట్లకు బంగాళాఖాతము మీదినుండి గాలి దక్షిణముగా వీచుటచేత, గాలిలోని తేమ వానగా కురియును.



11 వ పాఠము.

గ్రహణములు.

1923 సంవత్సరమున బాలురు ఈపుస్తకము చదువుదురనుము. అట్టిబాలురు పంచాంగముచూచి ఆయేట ఎన్ని సూర్యగ్రహణములు పట్టునో, ఎన్ని చంద్రగ్రహణములు పట్టునో మొదట తెలిసికొనవలెను.

పంచాంగములో వ్రాసినట్లు ఆరోజులందు గ్రహణము పట్టినదో లేదో చూచి యీక్రిందివిషయములను గురించి ఒకపుటయందు వ్రాయవలెను.

నీవు చూచినది సూర్యగ్రహణమా? చంద్రగ్రహణమా? ఏరోజున పట్టినది? అమావాస్యనాడా? పౌర్ణమినాడా?

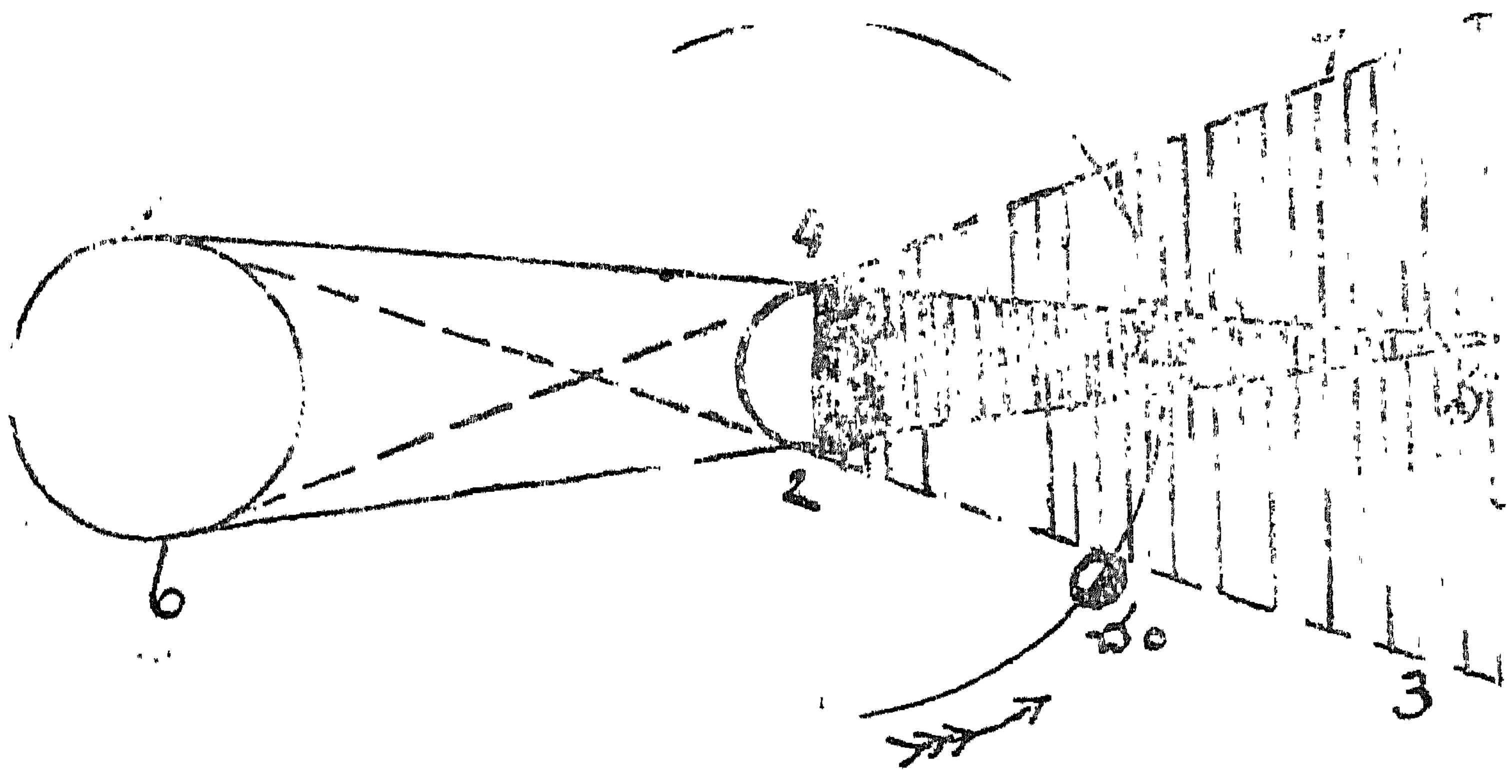
పంచాంగములో వ్రాసిన కాలమును నీవు చూచిన కాలమును సరిగా ఉన్నవా? గ్రహణము ఏమూల ప్రారంభించినది? పంచాంగములో అట్లు వ్రాసియున్నదా? గ్రహణము పట్టిన భాగము వృత్త భాగముగా కనుపించునా? లేదా? గ్రహణము చంద్రగ్రహణమైనయెడల పై దానినిబట్టి భూమి గుండ్రముగా నున్నదని యెట్లు చెప్పగలవు? సూర్యగ్రహణమైనయెడల మసి పార్చిన అద్దముతో సూర్యునికేసి చూచినయెడల, కన్నులు మిఱుమిట్లు గ్రమ్మవు.

గ్రహణ మెట్లు కలుగుచున్నదో చూతము.

సూర్యుడు తనకుతానే వెలుతురు ఇచ్చును. నక్షత్రములును అట్టివే. చంద్రుడును భూమియు అట్టివి కావు. స్వయంప్రకాశము లేనివస్తువులు చీకటిలో కనబడవు. వెలుతురు ఆవస్తువులమీద పడినచో అవి కనబడును. ఎందుచేత? వానిమీద పడిన వెలుతురు చెదరి మనకన్నులలో పడును. కాంతి వంకరటింకరగా పోక, తిన్నగాపోవు స్వభావముకలది. అందుచేత వస్తువులకు నీడ కలుగుచున్నది. వస్తువు ఏ ఆకారముగలదో ఆ ఆకారము దానినీడకు వచ్చును.

పరీ॥ బల్లమీద చిన్నదీపముంచి దానిదగ్గఱ బంతి ఒకటి పట్టుకొనుము. దానినీడ ఒకఅట్టమీదికి పట్టుము. నీడగుండ్రముగావృత్తాకారమున ఉండును. చిన్నదీపము తీసివేసి, పెద్దదీపము పెట్టుము. రెండువిధములైన నీడ కనబడును. లోపలివృత్తము మిక్కిలి నల్లగా ఉండును. వెలుపలివృత్తము

(... ...) అంత నల్లగా ఉండదు. అట్టదూరముగా తీసికొని పోవునప్పుడు నల్లనివృత్తము క్రమముగా తగ్గుచు, చిట్టచివరకు లేకపోవును. వెలుపలివృత్తము పెరుగుచుండును, కనుక కొంత దూరము పోవునప్పటికి, అంతనీడయు ఒక్కవిధముగా నుండును.



చంద్రగ్రహణము.

1, 6 సూర్యుడు, 2, 4 భూమి, కాంతి యెప్పుడును తిన్నగా పోవునుగదా! నీడ యెట్లుండునో తెలిసికొనుటకు సూర్యునుండి భూమికి తగులుచు గీతలుగీయవలెను.

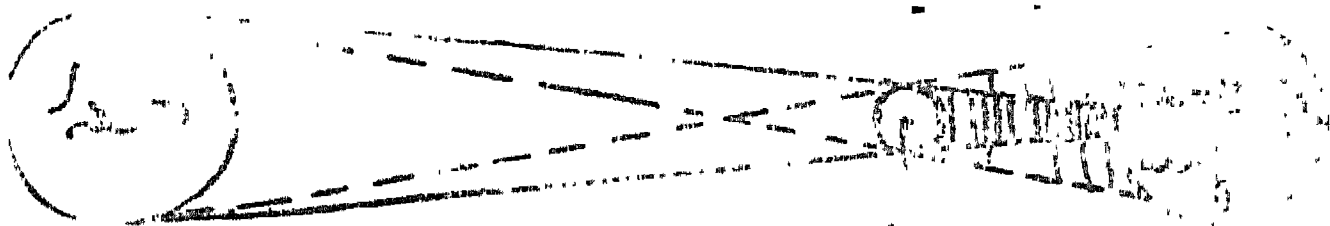
సూర్యునకు ఆవలికొన (1) నుండి గీతలుగీయుము, 2, 4, 5, 3 నీడవచ్చును. అట్లే యీవలికొన (6) నుండి గీయుము, 2, 4, 7, 5 నీడవచ్చును. సూర్యునిలో మరెక్కడనుండి గీతలుగీసినను 2. 4, 7, 3 ను మించిపోవు.

బొమ్మలో భూమిదగ్గఱ లావుగానుండి, క్రమముగా ఆదోకగా ఉన్న నల్లనినీడ 2, 4, 5 ఉన్నది. పామువలె ఒకకొన లావుగా ఉండి, రెండవకొన సన్నముగా ఉన్నందున ఈనీడను పాము అన్నారు. భూమినిమోయు ఆదిశేషుడు ఈనీడయే అని కొందఱందురు. 2, 3, 5, భాగమందు సూర్యుని కి వలిప్రక్క నుండి కాంతిపడును. 4, 5, 7 మీఁత ఆవలిప్రక్క నుండి పడును. 2, 4, 5 మీఁద యెక్కడనుండియు పడదు.

బొమ్మలో సూర్యునిచుట్టును చంద్రుడు పోవుమార్గమున్నది. చంద్రుడు పామువలె ఉన్న నీడలో పడినప్పుడు వానిమీఁద సూర్యకాంతి పడదు. చంద్రుడు కనపడడు. అదే చంద్రగ్రహణము. చంద్రుడు పామువంటి నీడలో పడును గనుక వానిని పాము మ్రింగునన్నారు. నీడలో ప్రవేశించుటతోనే గ్రహణము పట్టినదందుము. నీడలోనుండి ఆవలికి పోవుటకు మొదలుపెట్టగానే విడుపు ప్రారంభించినదందుము.

చంద్రుడొకొక్కప్పుడు మాత్రమే ఆనీడలో నుండిపోవును. అప్పుడు పూర్ణమైన గ్రహణము పట్టినదందుము. ఒకొక్కప్పుడు కొంతమేరమాత్రమే ఆనీడలో నుండును అది పూర్ణమైన గ్రహణము కాదు. పామువంటి నీడలోనికి చంద్రుడు పోనప్పుడు గ్రహణమే పట్టదు. పౌర్ణిమనాడుమాత్రమే సూర్యుడును, భూమియు, చంద్రుడును వరుసగా నుం

డును, కనుక చంద్రగ్రహణము పౌర్ణమనాడుతప్ప మిగిలిన రోజులందు పట్టదు. గ్రహణము పట్టుటకు ముందు కొంతసేపును, పట్టినతరువాత కొంతసేపును, చంద్రునిమీద చాల కాంతి పడదు. కనుక వానికాంతి కొంత తగ్గును. పాము మింగబోవుచున్నది గనుక చంద్రునికిరాబోవు ఆపదవలన వానికళ కొంత తగ్గునందురు.



చం

సూర్యగ్రహణము.

ఇక సూర్యగ్రహణ మెట్లుకలుగుచున్నదో చూతము. బొమ్మ చూడుము. అమావాస్యనాడు చంద్రుడు సూర్యునకును,భూమికిని, నడిమిని వచ్చును. సూర్యకాంతి చంద్రునిమీద పడుచున్నది. రెండువిధములైన నీడలువచ్చుచున్నవి. ఎప్పుడో ఒకొక్క అమావాస్యనాడు పామునంటి నీడ భూమిమీద పడును. పామునోట్లోనుండు మనుష్యులకు సూర్యుడు కనబడడు. మిగిలిన నీడలోనివారికి కొంతముక్క కనిపించును. అనగా పామువంటినీడకు ఈవలివారికి ఈవలముక్క కనబడును. అవలివారికి ఆవలిముక్క కనబడును. నీడలోలేనివారికి గ్రహణమే లేదు. ఎప్పుడోకాని నీడ భూమిమీద పడదు; అందుచేత ఎప్పుడోగాని సూర్యగ్రహణము పట్టదు.

12 వ పాఠము.



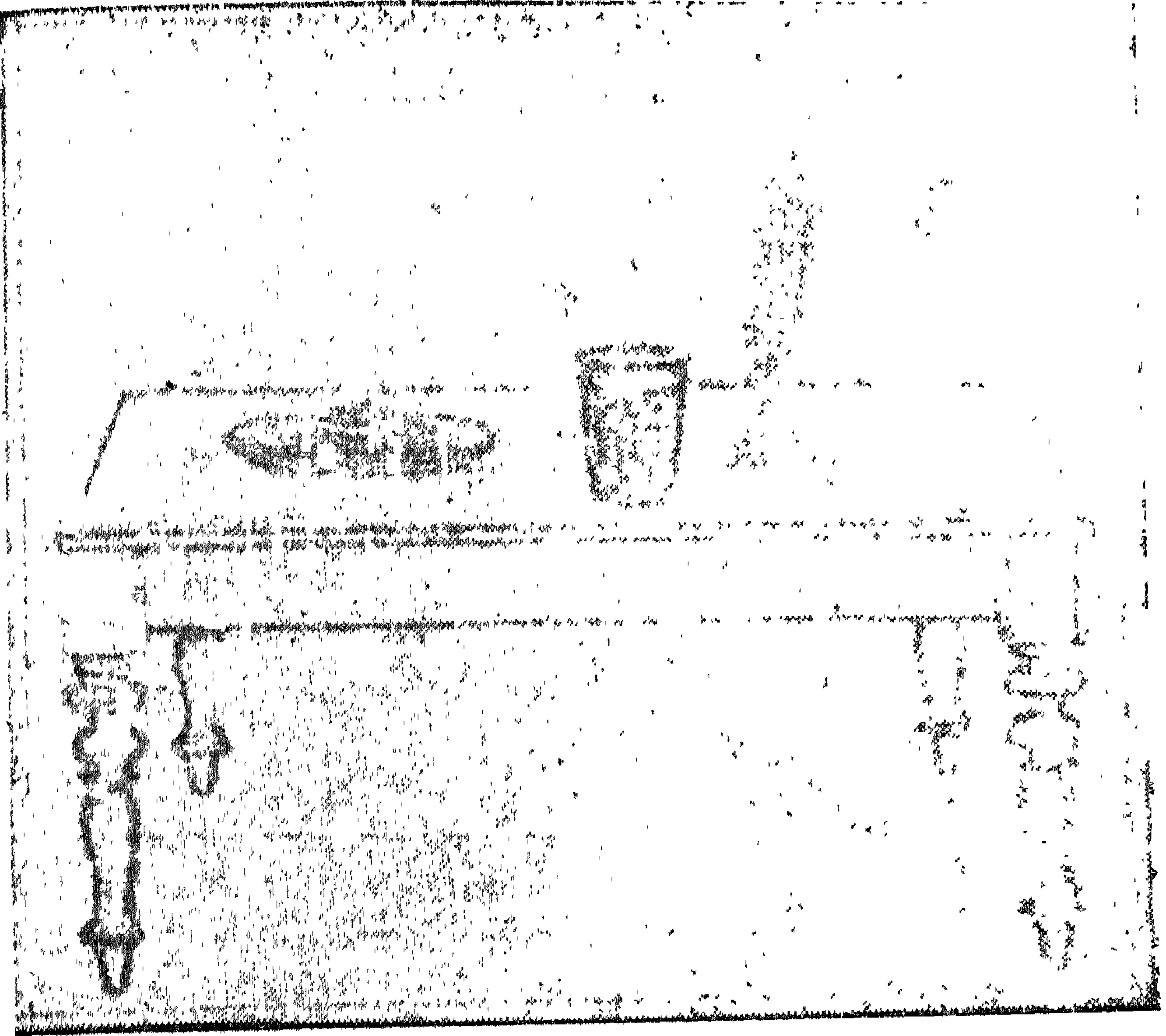
ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థములు

ప్ర॥ ఇంతయిసుక తీసికొని పళ్లెములో పోయుము. ఇసుక పోగుపడును. అట్లే నీళ్ళుపోయుము. నీళ్లుపోగుపడక పళ్ళెమంతటను వ్యాపించి, మట్టముగా ఉండును. పళ్ళెమునిండిన తరువాత నీళ్లు క్రిందికిపొర్లిపోవును. ఇసుక ఘనపదార్థము. నీరు ద్రవపదార్థము.

ఘనపదార్థములు పోగుపడును. ద్రవపదార్థములు పోగుపడక మట్టముగా నుండును. మెరకనుండి పల్లమునకు ప్రవహించును.

ప్ర॥ ఒకరాతిముక్క నీచేతిలో పట్టుకొనుము. రాతి నుండి యేవియు క్రిందికి రాలవు. నీటిలోని నీచేయిగాని, చీపురుపుల్లలకుంచెగాని ముంచి, యీవలికి తీయుము. దానినుండి నీటిచుక్కలు రాలును. ఒకయిటికె గుండకొట్టి బల్లమీద ఉంచుము. గుండ గుండగానే ఉండునుగాని, అదంతయు కలిసికొ

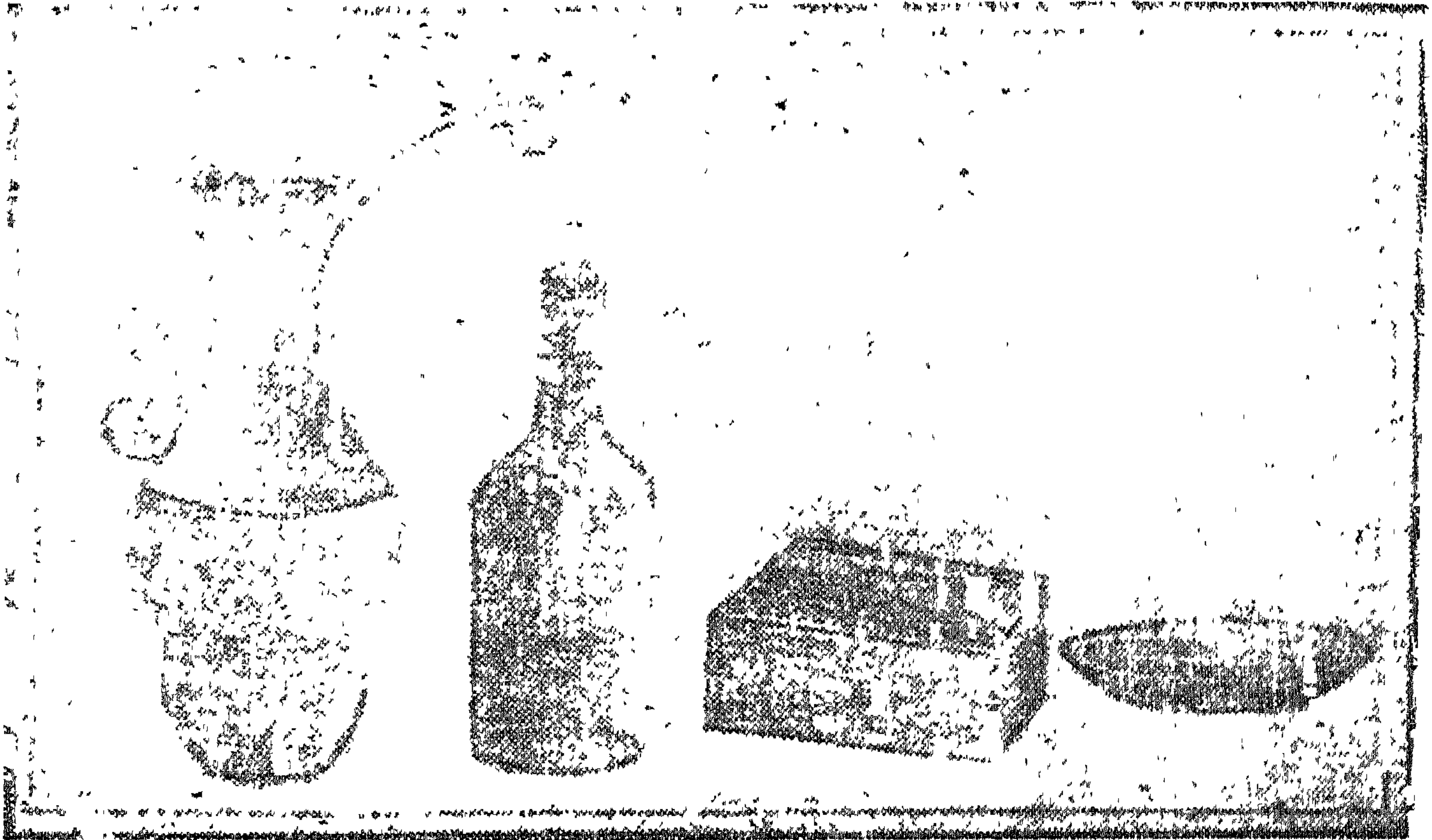
నును. బల్లమీఁద పాదరసముపోసి, చేతితో చరుచుము. అది చిన్నచిన్న గుళికలై నలుదిక్కులకు చెదరును. ఆచెదరిన నలుసుల పోగుచేసినచో నవన్నియు కలిసికొనును.



కనుక ద్రవపదార్థములు చుక్కలగును. అవి మరల కలిసి కొనును. ఘనపదార్థములు చుక్కలు కావు. నలుసులుగా గుండ కొట్టవచ్చును గాని అవి మరల కలిసికొనవు.

ప్ర॥ ఇటికె యొకటి పళ్లెములో ఉంచుము. ఇటికె ఆ

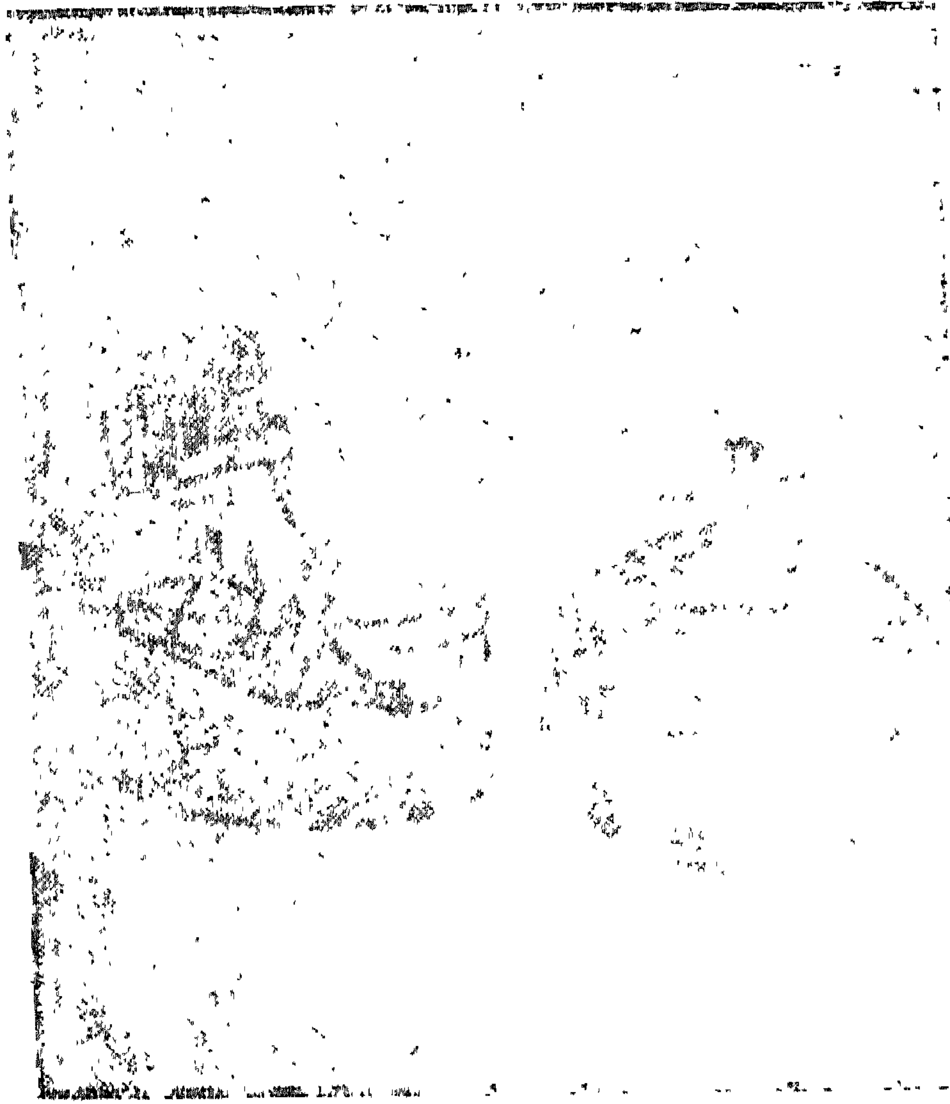
కారము మారును. ఇటికతీసి, నీళ్లుపోయుము. దానిలోని నీళ్ళుపళ్లెమువలెనే గుండ్రముగా నుండును. ఆనీళ్ళే ఒకసీసాలోను, చెంబులోను, గిన్నెలోను పోయుము. ఏఆకారముగల పాత్రలో నీళ్ళుపోసిన, దానిఆకారము ఆనీళ్ళకువచ్చును.



ఘనపదార్థములకు ఆకారము కలదు. ద్రవపదార్థములకులేదు. అవి యేఆకారముగల పాత్రలో పోసిన ఆఆకారము వానికివచ్చును.

ప్ర॥ కాళ్ళంజోతన్ని ఆడుకొను బంతిలోనికి నోటితోను గాలికొట్టుము. ఆగాలి బంతిలోపలంతటను వ్యాపించును గాని ఒకమూలనుండదు. దానిలో నీళ్ళుపోసినచో అడుగునను పోవును గాని అంతటను వ్యాపించవు. ఆబంతినిండ గాలికొట్టి చేతితో నొక్కుము. బంతినొక్కబడును. వదలగా దానిలోగాలి విరివి

తగ్గింపగలిగినాము. అట్లే నీళ్ళుపోసి నొక్కినచో నొక్కపడదు. ద్రవపదార్థముల విరివి తగ్గింపలేము. బంతినిండ గాలికొట్టి మూతిత్రాడు విప్పినయెడల, దానిలోనిగాలియీవలికివచ్చును.



వాయుపదార్థము లంతటను వ్యాపించును. ద్రవపదార్థములు మెరకనుండి పల్లమునకుమాత్రమే ప్రవహించును. ఒత్తుడువలన వాయుపదార్థముల విరివి తగ్గును. ద్రవపదార్థముల విరివి తగ్గదు. ద్రవపదార్థములు మెరకనుండి పల్లమున

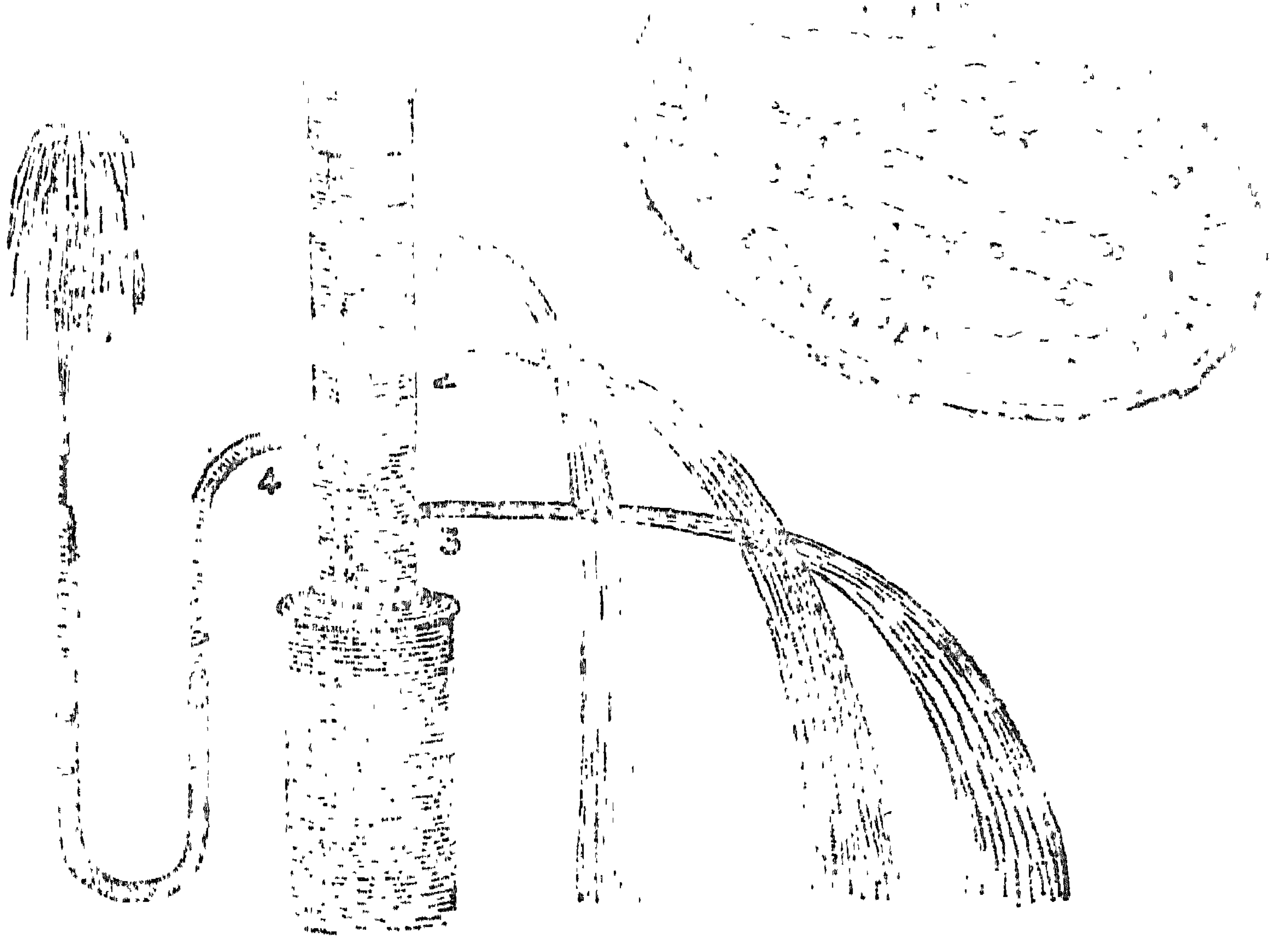
కు ప్రవహించునట్టి వాయుపదార్థములు ఇష్టమువచ్చినట్లు ఉన్న చోటు నుండి కలుగజాలని చోటికి ప్రసరించును.

ఘనపదార్థములు చిన్న చిన్న అణువులుగా చేయుటకు ప్రయత్నము చేయవలెను. ద్రవపదార్థముల కంత ప్రయత్నముల క్కఱలేదు. వాయుపదార్థములందు అణువులు విడివిడిగా నుండుటచేతనే వాని విడివిడి త్రెంపఁగలుగుచున్నాము. ఒకేవిధమైన వస్తువునందలి అణువులు (molecules) ఒకదానినొకటి ఆకర్షించుశక్తి కలిగియుండును. ఇట్టి శక్తికి "సంశ్లేష" (cohesion) అని పేరు. "సంశ్లేష" ఘనపదార్థములందు ఎక్కువగా నుండును. ద్రవపదార్థములందు తక్కువగా నుండును. వాయుపదార్థములందు లేదనియే చెప్పవచ్చును. ఈశక్తి ఉండుటవలననే వస్తువులకు ఆకారము కలదు. అదిలేనిచో ప్రతివస్తువును గుండ్రముగా ఉండవలసినదే కాని, వస్తువు అనునదియే ప్రపంచమునందు లేకపోవును.

12వ పాఠము.

౧౦ — చిమ్మనయంత్రము, సిఫను.

బొమ్మచూడుము. చీనాపేకుగొట్టమున్నది. ఆగొట్టము నకు ఒకప్రక్కను 3 చిన్నగొట్టములమర్చియున్నవి. అవి ఒ



కదాని కొకటి పైగా ఉన్నవి. వీనికి బిరడలు ఉంచుటచేత గొట్టములో పోసిననీరు ఈవలికిరాదు. ఎదుటప్రక్కను ఒక్కగొట్టముమాత్రమే ఉన్నది. దానికి రబ్బరుగొట్టమొకటి అమర్పబడి ఉన్నది. దానిచివర సన్నని ధారవచ్చుటకు వీలుగా సన్నని మొనగల గాజు గొట్టము అమర్చియున్నది.

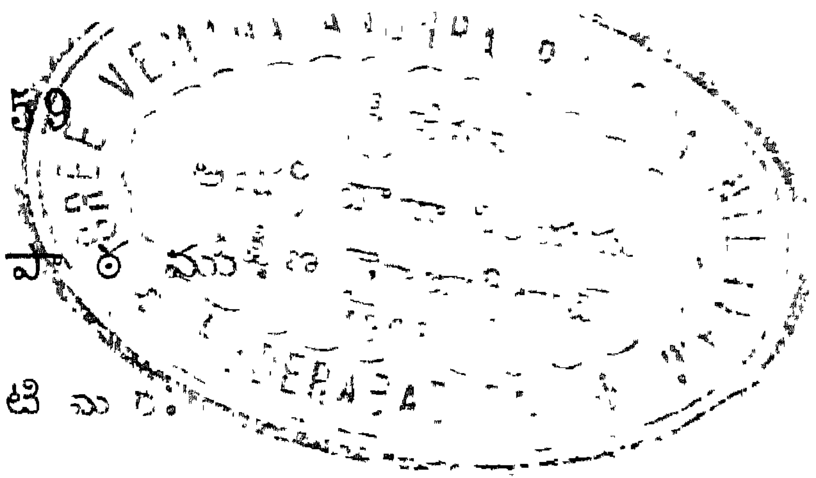
ప్ర॥ రబ్బరుగొట్టములోనుండి నీళ్ళు పైకిపోకుండ దానికి "క్లిప్పు" (Clip) పెట్టుము. గొట్టమునిండ నీళ్లుపోసి, 3 బిరడలను ఒక్కమారు ఊడదీయుము. మూడింటినుండియు నీరు ఈవలికివచ్చును. కాని అట్టడుగుదానినుండి చాలదూరము వచ్చును. దానినుండి, అంతకంటె తక్కువదూరమువచ్చును.

పట్టపైదానినుండి అప్పటికంటెను తక్కువదూరము వచ్చును.

ఎందుచేత? ద్రవపదార్థములకు పీడనశక్తి కలదు. ఈ ప్రయోగమందు ఆశక్తిక్రిందికి అగుచుచున్నది. కనుక దానిని "అధోపీడనశక్తి" (downward pressure) అన్నారు. ఈశక్తి నీటిలోతునుబట్టి ఉండును. ఎంతలోతుగాఉండిన, అంతహెచ్చుగాఉండును. అందుచేతనే అట్టడుగుగొట్టమునుండి నీరుచాలదూరముపోయి పడినది. పైదానినుండి తక్కువదూరముపోయి పడినది.

ప్ర॥ మూడుగొట్టములకును బిరడలు పెట్టుము. గొట్టమునిండ నీళ్ళుపోయుము, రబ్బరుగొట్టమునకు పెట్టిన క్లిప్పు (clip) తీసివేసి, నీరు పైకిపోవునట్లు రబ్బరు గొట్టపుకొనపట్టుకొనుము. గొట్టమెంత ఎత్తుగునకు తిసికొనిపోయిన, అంత యెత్తునకు నీరుచిమ్మును. కాని గొట్టములోనున్న నీటిమట్టమునకు పైగాపరాత్రము పోదు. దీనినిబట్టికూడ నీటిలోతునుబట్టి అధోపీడనశక్తి ఉండునని తేలినది.

కొళాయిలు (pipes) గల పట్టణములందు ధనవంతులు తమ పూదోటలందు ఇట్టి చిమ్మనయంత్రములు కట్టింతురు. పట్టనమందు అక్కడక్కడకూడ కట్టింతురు. దూరమున ఎక్కడనో నీరు నిలువచేసి యుంతురు. అక్కడనుండి నీరు కొళాయిలోనికి పారును. అక్కడ ఎంతయెత్తున నీరుండునో అంత యెత్తునకు చిమ్మనయంత్రము (springs) లో నుండి నీరు చిమ్మును, ఇది చూచుటకు వింతగా నుండును.



14 వ పాఠము

నీటిమర

నీటిమర:—కొన్నినదులు వడిగా పాఱుచుండును. ఈ వడికి కారణము వాలు ఎక్కువగా ఉండుట. ఎంతవాలు (slope) ఎక్కువగా ఉండిన, నదిలోనినీరు అంతవడిగా పాఱును. కొండలమీద నుండియు, ఆనకట్టుమీద నుండియు, నీరు పాఱునప్పుడు నీరు ఎత్తుమీదనుండి పడును. అట్టినీటిచేత మనము మరలు త్రిప్పించి పిండి విసరింపవచ్చును; ధాన్యము ఆడింపవచ్చును. బట్టలు నేయింపవచ్చును. నూలు వడికింపవచ్చును. ఇంకను ఎన్నో పనులు చేయింపవచ్చును.

పని॥ ఒకమూరెడు కఱ్ఱ తీసికొని, కొంతనేరవఱకు నిలువుగా 7, 8 చోట్లకత్తితో చీరదలుకోయుము. ఆచీరదలలో కాగితపుముక్కలుగాని, చిన్నరేకు ముక్కలుగాని అమర్చుము. రెండు చిన్న పలవలు పాతి, పైని చెప్పిన కఱ్ఱకొనలు రెండును పలవలమీద అమర్చుము. కొంచెము ఎత్తునుండి, అట్టిముక్కలమీద పడునట్లు కుండతో నీళ్ళు పోయుము. కఱ్ఱ గిరగిర తిరుగును.

ఇట్టియంత్రమే పెద్దది ఉన్నదనుకొనుము. ఆకులు అట్టలతో చేసినవి కాక, ఇనుముతో చేసినారనుకొనుము. అది నది ప్రవహించుమార్గమందు అమర్చినయెడల ఆకులు తిరుగును. ఆకు

లతో కూడ ఇరుసు తిరుగును. ఈయిరుసునకు ఒక చక్రము అమర్తురు. ఈచక్రమునకు మఱికొన్ని చక్రము లమర్చి తోలుపటకాలతో ధాన్యము ఆడు మరకమర్చినచో ధాన్యపుమర గిరగిర తిరుగును.

నీటిమరతో ఆవిరియంత్రము చేయుపనులలో కొన్నింటిని చేయించగలము.

---

15 వ పాఠము,

తైలములు.

నువ్వులు, ఎండిన కొబ్బెర, ఆముదపుగింజలు మొ॥ అంటుకొనినచో బాగుగా మండును. అట్లు మండుటకు వానిలోని చమురు కారణము. చమురుగల కఱ్ఱ నిలిచి కాలును. ఏలకులు, జాపత్రి, జాజికాయ మొ॥ ఱోటిలో వేసి నలగగొట్టినచో మంచివాసనగల నూనె కొంచెము బయలు దేఱును. మంచిగంధపు కఱ్ఱయందు నూనె యుండునని నీకు తెలియును. వెన్న, నేయి, గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు, అవిసెనూనె, బాదమునూనె, కర్పూరతైలము. యూకలిప్టస్ (eucalyptus oil) తైలము, కిరోసిన్ నూని (kerosine oil పారఫీన్ నూనె

(Paraffin oil) మొ॥ కూడమనకు తెలియును. తైలములలో రెండురకములున్నవి—(1) జంతు వృక్షసంబంధములైనవి. (2) బొగ్గుసంబంధమైనవి. పైవానిలో కెరొసీన్ నూనెయు, పారఫిన్ నూనెయు బొగ్గుసంబంధములు (Hydrocarbons). మిగిలిన వన్నియు జంతు వృక్షసంబంధములు.

జంతు వృక్షసంబంధములైన చమురులందు రెండురకము లున్నవి. (1) హరించనివి (fixed oils). (2) హరించునవి (volatile or essential oils).

I. హరించనివి.—నూనె, నేయి, కొబ్బెరనూనె, ఆముదము, అవిసెనూనె, కొవ్వు, వెన్న మొ॥

1. చేతికి జిడ్డుగా పట్టుకొనును.

2. ఆవిరిగా మారవు.

3. కాగితముమీదగాని, బట్టమీదగాని పడినప్పుడు 'మరక' అగును.

4. అట్టిమరక నిప్పుదగ్గర కాచిన ఆరిపోదు.

5. చిక్కగా ఉండును.

6. దీపమునకు అంటుకోదు.

II. హరించునవి:-కర్పూర తైలం(oil of turpentione) యూకలిప్టస్ తైలము మొ॥

1 చేతికి జిడ్డుకాదు.

2 ఆవిరిగా మారిపోవును.

3 'మసక' కాదు.

4 పేడకి మరక పోవును.

5 నీటివలె పలుచగా ఉండును.

6 దీపమునకు అంటుకొని మండును.

పైని జెప్పినవానిలో జంతువులనుండి వచ్చునవి ఘనప దార్థములుగా ఉండవచ్చును. ఇవి మండించుటకు ఎక్కువ ఉ ష్ణోగ్రత కావలెను. వెన్న, నేయి, కాడ్ లివర్ ఆయిల్ (codliver oil) ఇట్టివి.

మారించని తైలములలో రెండురకము లున్నవి. ఆరిపో వునవి (drying oils); ఆరిపోనివి (Non drying oils) అవిసె నూనె (linseed oil) దేనికైనను పూసి, ఆరబెట్టినచో అది రిగట్టిపడును.

ఆరనివి:—

1 వేరుసెనగనూనె.

2 బాదమునూనె.

3 ప్రత్తిగింజలనూనె మొదలైనవి.

ఆరునవి:—

1 అవిసెనూనె.

2 గసగసాలనూనె.

3 జనపగింజననూనె. మొ॥

ఉపయోగములు:—

భోజనపదార్థములుగా పనికివచ్చునవి.	నువ్వులనూనె, వెన్న, నేయి, కొబ్బరనూనె చేపకొవ్వు మొ॥
సబ్బులు చేయుటకుపయోగించునవి.	కొబ్బరనూనె వేరుసెనగనూనె, ప్రత్తిగింజలనూనె, మేకకొవ్వు, గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు మొ॥వి
క్రొవ్వొత్తులు చేయుటకు పనికివచ్చునవి.	మేకకొవ్వు, గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు మొ॥ వి.
వార్నిషులందుపయోగించునవి.	అవిసెనూనె, కర్పూరతైలము జనుపగింజలనూనె మొ॥ వి.
రంగులకు పనికివచ్చునవి.	అవిసెనూనె, గసగసాలనూనె మొ॥ వి.
మరలకుపయోగించునవి. (lubricants)	కొవ్వులు, ఆముదము, ప్రత్తిగింజలనూనె, బొగ్గుసంబంధములైన నూనెలు మొ॥
ఔషధముగా ఉపయోగించునవి.	ఆముదము, బాదమునూనె మొ॥ వి.
అత్తరువులు తీయుటకుపయోగించునవి.	బాదమునూనె మొ॥ వి.
దీపములు పెట్టుటకుపయోగించునవి.	పైనచెప్పినవానిలో పెక్కుచమురులు & కొవ్వులు.

16 వ పాఠము.

మరలకుపయోగించు నూనెలు, [illegible] వస్తువులు.

(1) మరల కుపయోగించు నూనెలు :—

బండికుంచములందు ఇరుసు బెట్టులేక తిరుగుటకు బండివాడు ఇరుసునకు జనుపనార చుట్టి, ఆముదము పూయును. అట్టిబండిలాగుట ఎద్దులకు సులభము. బైసికిలునుండి [illegible]టి యందును అప్పుడప్పుడు నూనె పోయుచుందురు. మోటారుబండ్లు బట్టకుట్టుయంత్రములు, రెయిలుబండ్లు, ధాన్యపుమరలు, ఆవిరియంత్రములు, ఇవియన్నియు బెట్టులేకుండ తిరుగుటకు అందుకేర్పడిననూనె (lubricating oil) గాని, క్రొవ్వుగాని, ఆముదముగాని ఉపయోగించుచున్నాము. బెట్టు తగ్గించుటకు ఈపదార్థములు ఏర్పడినప్పటికిని, వానివలన మఱికొన్ని లాభములు గలవు. రాపిడివలన పుట్టినవేడి అంతగా ఉండదు. మరలు తుప్పుపట్టవు; అందుచేత వేగముగా అరిగిపోవు. పైని చెప్పిన ఉపయోగను గలపదార్థములు పెక్కులున్నవి ఆయా యంత్రములందలి మరలనుబట్టి ఉపయోగించవలసిన వస్తువు మారుచుండును. కఱ్ఱమరలకును, మోటుగా ఉండు ఇనుపమరలకును, పెన్సిళ్ళ కుపయోగించు అనేక విధములైనబొగ్గు (graphite) గాని, ఫ్రెంచి సుద్దగాని ఉపయోగింతురు. గఱుకుగఱుకుగా ఉండుచోట్ల ఈనలుసులు చేరును. మరలు నున్నగా ఉండును. అందుచేత బెట్టులేక తిరుగును.

ఇంతకంటె సున్నితమైన పనులకు పలుచని చను రులు కొన్ని, ఆముదము, వేగముగా ఆరిపోని బొగ్గుసంబంధమైన నూనెలు మొ॥ ఉపయోగింతురు.

చౌకైన రంగులు చేయుటకు [illegible] వేసిన అవి అంటుకుపోవునట్లుగా కొన్ని పదార్థములుగా మారిన విగాని పనికిరావు. గాలిలోని ప్రాణవాయువును గ్రహించి మార్పుపొందని నూనెలు పనికిరావు. [illegible] ([illegible]) పనికి రావు. బొగ్గుసంబంధమైన నూనెలు ([illegible]) గాక, మిగిలినవానియందు [illegible] వస్తువులందు ఏదో యొకటి గాని ఎక్కువగా కలవు. కనుక బొగ్గుసంబంధమైన వికృ-ని నూనెలు ప్రశస్తములు.

(ii) వార్నిష్‌లు:— సాధారణముగా ఉపయోగించు బల్లలు, కుర్చీలు, తలుపులు, బీరువాలు మొదలగు వానిమీద వార్నిష్ పూయుటవలన నిగనిగలాడును. వార్నిష్ పూయుటవలన వస్తువులు నిగనిగలాడుచుండును. [illegible] దానివల్ల మొ॥ [illegible] పోవు. ఇందుకు ఉపయోగించు పదార్థములకే వార్నిష్‌లని పేరు. గాలికి ఆరిపోయి గట్టిపడు [illegible] మొదలగువానికి ఏమియు కలుపకయే వార్నిష్‌గా ఉపయోగింతురు. అవిసె నె మరుగబెట్టినచో ఆరిపోవుగుణము హెచ్చి వేగముగా ఆరిపోవును. అరపూస ([illegible]) గాని అట్టిజిగురులు మున్నగునవి గాని వేడిచేసిన నూనెలో కరగించి ఉపయోగించినచో మరింత బాగుగా ఆరిపోయి గట్టిపడును. కాని అరపూస కలిపిన

చో అది కరగుటకు కర్పూర తైలముగాని, దీపపు సారాయి (methylated spirits) గాని ఉపయోగింతురు. "చిగురు సారాయి" (absolute alcohol) అను పరిశుద్ధమైన సారాయి ఉపయోగించినచో ఇంకను మంచి వార్నిషు తయారగును. తాలసంబంధములైన పొడులను కలిపి జపానురంగులు(japans) తయారు చేయుదురు.

(iii) రంగులు. పీర్ల పండుగకు "మంచ్చీలు"(painters) పెద్దపులిరంగులు వేయుటకు రంగులుపయోగింతురు. దసరా పండుగకు పిల్లల గిలకలబద్దలకు రంగులుపయోగింతురు. గోడలమీద బొమ్మలు వ్రాయుటకు రంగులు కావలెను. ఈపనులన్నియు అంత సున్నితమైనవి కావు. ఇందుకు చవుకరంగు లుపయోగింతురు. కాగితములమీదను, గుడ్డలమీదను వ్రాయు చిత్తరవులు సున్నితములైనవి. అందుకు విలువగల పరిశుద్ధమైనరంగులుపయోగింతురు.

తయారుచేయుట:—అవిసెనూనెలోగాని, వార్నిషులోగాని నుండగా కొట్టిన రంగుపదార్థములు కలిపి కాతురు. ఇట్లు తయారుచేసిన రంగు, పూయుటకు వీలుగా పలుచగా ఉండులాగున దానికి కర్పూరతైలము కలుపుదురు. ఎప్పటికప్పుడు తయారు చేసికొనగలిగిన చవుకరంగులైనచో పైని చెప్పినట్లు తయారుచేసినదానికి సున్నముగాని, సీమసున్నముగాని కలుపుదురు. పింగాణిరంగులందువార్నిషుఉపయోగింతురు.

17 వ పాఠము.

దీపము.

ప్ర॥ కొవ్వువత్తి వెలిగించి బల్లమీద ఉంచుము. మొట్టమొదట వత్తి అంటుకొని మండును. దాని వేడికి కొంతకొవ్వు కరగును. కరగినకొవ్వు వత్తిలోనుండి పైకి ప్రాకును. అక్కడ అది వాయురూపపదార్థములుగా మారిపోయి, అంటుకొని మండును. కొవ్వున్నంతసేపు వత్తి వెలుగుచునే ఉండును. ఆ దీపము పాత్రలోనికి దింపుము. కొంతసేపు వెలిగి, దీపము ఆరిపోవును. ఎందుచేత ? బొగ్గుపులుసుగాలి పుట్టుటచేత. పాత్రలో కొంచెము సున్నపునీళ్లు పోసి కలిపినచో విరిగినపాల వంటిది వచ్చును. అది సీమసున్నము. బొగ్గుపులుసుగాలి సున్నముతో కలిసి సీమసున్నము అగును.

ప్ర॥ కొవ్వువత్తి వెలిగించి బల్లమీద ఉంచుము. దానిమీద "చిమ్నీ" (Chimney) ఒకటి నిలబెట్టుము. అడుగునుండి గాలి రానిచో, దీపము ఆరిపోవును. ఆచిమ్నీ యీవలికితీసి, పైసగము రెండు అరలు అగునట్లు, దళసరికాగితము కత్తిరించి, చిమ్నీమీద నిలబెట్టుము. ఆ రెండు అరలమీదికిని ఊగసలాగున, రెండు చిన్న ఉల్లిపొర కాగితపుపేలికలు తుమ్మజిగురుతో అంటించుము. కొవ్వువత్తి వెలిగించి దానిమీద ఈచిమ్నీని బెట్టుము. దీపము ఆరిపోదు. రెండు కాగితపుముక్కలలోను, ఒకటి పైకిని, రెండవది క్రిందికి దీపముకేసియు వ్రాలుచుండును. ఎందుచేత ? దీపముదగ్గఱ బయలుదేరిన

బొగ్గుపులుసుగాలి, వేడికి తేలికగా ఉండి, ఒక అరలో నుండి పైకిపోవును. మంచిగాలి రెండవ అరలోనుండి దీపముదగ్గఱకు వచ్చును. కనుక కాగితపుముక్కలు ఒకటి పైకిని, రెండవది క్రిందికిని కదలుచుండును. దీపము ఆరిపోదు.

కిరోసినాయిల్ దీపముమీద చిమ్నీ పెట్టినప్పుడు, దీపముదగ్గఱ బయలుదేఱు బొగ్గుపులుసుగాలి పైకి పోవుచుండును అడుగునయుండు కన్నములలోనుండి మంచిగాలి దీపముదగ్గఱకు వచ్చుచుండును.

కాని చిమ్నీ లేకపోయినప్పుడుకూడ దీపముచుట్టును కావలసినంతగాలి ఉన్నదనుకోవచ్చును. అది చలిగాలి. ఆగాలియందలి ఉష్ణోగ్రత (temperature) దీపమును కాంతిమంతముగా చేయలేదు.

ఉపాధ్యాయునకు:—విసనకఱ్ఱతో విసరి ఎక్కువగాలి దీపమునకు పంపినచో, అది ఆరిపోవును గాని మఱింత కాంతిమంతముగా వెలుగునా? వెలుగదు. అందుకు కారణము గాలి చలిగాలియగుటయే. చిమ్నీచుట్టునుండుగాలి "ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగా నుండును. దీపము కాంతిమంతముగా వెలుగుట కిదొక కారణము. ఆవేడికి (acetylene) ఆసిటిలీన్ మొ|| కాంతిమంతముగా వెలిగెడు వాయుపదార్థములు పుట్టుట రెండవ కారణము. చిమ్నీలేనిచో ఈవాయువులు పుట్టవు.

గాస్ లైటు (gas light) మొ॥ దీపములందలి సున్నపు టోపి మూడవ కారణము. ఆ సున్నపు టోపి (lime mantle) తీసివేసినచో దీపము కాంతిహీనముగా నుండును. కనుక (1) ఉష్ణోగ్రత (2) అసిటలీన్ మొ॥ కాంతితో వెలిగెడు వాయుపదార్థములు బయలు దేరుట (3) సున్నము మొ॥ ఘనపదార్థములుండుటయు దీపపు కాంతికి కారణము. వీనిలో నొకటిగాని, రెండుగాని, మూడునుగాని కాంతికి కారణములు కావచ్చును.

18 వ పాఠము.

మంచుగడ్డ, నీరు, ఆవిరి

ప్ర॥ ఒక గాజుపాత్రలో కొంచెము మంచుగడ్డముక్క ఉంచి, బల్లమీద ఉంచుము. కొంతసేపటికి మంచుగడ్డ నీరుగా మారును. ఆనీరు దీపముమీద కాచుము. నీరు మరుగ నారంభించును. నీటినుండి ఆవిరి పైకివచ్చును. నీరు మరుగుట అనగా వేడివలన పాత్రయడుగునుండి ఆవిరిబుడగలు బయలు దేరి నీటిలోనుండి పైకిపోవుట. నీరే ఘనపదార్థమైన మంచుగడ్డగాను, ద్రవపదార్థమైన నీరుగాను, వాయుపదార్థమైన ఆవిరిగాను ఉండును. వేడికి ఘనపదార్థములు ద్రవపదార్థములగు

ను. ద్రవపదార్థములు వాయుపదార్థములుగా మారును. ఇట్లు గంధకము వెచ్చజేసినను ఈమార్పులు చూడవచ్చును.

నీరు ఒకగిన్నెలో పోసి బల్లమీద పెట్టినచో, కొన్నాళ్లకు ఆనీరు ఆవిరియై గాలిలోనికి పైకి పోవుటచేత గిన్నెలో నీరుండదు. నీరు కాచినప్పుడును నీరు ఆవిరియైనదిగదా! రెండింటికిని భేదమేమి? నీరు మరుగునప్పుడు ఆవిరిబుడగలు నీటియడుగుననుండి బయలుదేఱి, పైకిపోవును. నీటియందు ఉష్ణోగ్రత (temperature) ఎంతయున్నను పైతెరనుండి మాత్రమే గాలిలోనికి పోవు నీటినలుసులను తేమ అనిన బాగుగానుండును. నీటినలుసులు గాలిలో ఎక్కువగా ఉన్నచో గాలియందు తేమ యెక్కువగా ఉన్నదందురు.

ప్ర॥ ఒక గాజుపాత్రిలో నీళ్లుపోసి కొంచెము ఉప్పు దానిలో ఉంచుము. ఆ ఉప్పు కరగిపోవునను. ఎంత ఉప్పు ఆనీటిలో కరగునో అంతఉప్పు దానిలో ఉంచుము ఇక ఉప్పువేసినచో ఆనీటిలో కరగదు. కాని ఆనీరు కాచినచో మఱికొంత ఉప్పు కరగును. ఇట్లు నీటియందలి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చినకొలది ఎక్కువ ఉప్పు కరగును.

ఇంకొక గాజుపాత్రిలో మొదట తీసికొనినంతనీరే తీసికొనుము. దానిలో సురేకారము తూచి కరగించుము. నీరు కాచినచో మఱికొంత సురేకారము ఆనీటిలో కరగును. కనుక నీటిలో కరగువస్తువ బరువు నీటియందలి యుష్ణోగ్రతనుబట్టి

యు, వస్తువునుబట్టియు ఉండును. ఎందుచేతననగా ఒకేబరువుగల నీటిలో సురేకారము ఎక్కువ కరగును. ఉప్పు తక్కువ కరగును.

ఉపయోగములు:—ఇండ్లు కడుగుటకును, దొడ్లలో నీళ్లు చల్లుటకు నీళ్లు కావలెను. పశువులకు పోయుటకును, మనుష్యులు త్రాగుటకును కావలెను. మనము స్నానముచేయుటకును బట్టలు ఉతుకుటకును నీరుండవలెను. వంటపాత్రలు, పానపాత్రలు మొ॥ కడుగుటకు నీరు కావలెను. నీరులేక మనము ఒక్కనిమిషమైనను గడపలేము. గాలివలెనే నీరును మనకు ముఖ్యము.

---

19 వ పాఠము.

ఉప్పు.

మనము ప్రతిదినమును ఉపయోగించు ఉప్పు ఎట్లు తయారుచేయుచున్నారు ?

ప్ర॥ ఒకగిన్నెలో నీళ్లుపోయుము. దానిలో కొంతఉప్పు ఉంచుము. ఆఉప్పుకరగును. నీటిలోని ఉప్పు ఏమైనది ? ఆనీరు రుచిచూడుము. నీరు ఉప్పగా ఉండును. కనుక ఉప్పు, నీటిలో ఉన్నది. అది తీయుటెట్లు ? ఆగిన్నె ఒకదీపముమీద ఉంచి నీరు మరుగబెట్టుము. నీరు ఆవిరియై పైకిపోవును. ఉప్పు గిన్నెలో మిగులును.

సముద్రపునీరు ఉప్పుగా ఉండునుగదా! దానినుండి ఉప్పు తీయుదురు. మనము వాడుకొను ఉప్పు దానినుండి దీసినదే.

తయారుచేయువిధానము:— సముద్రపుటొడ్డున కొన్ని ప్రదేశములు చూచి, చిన్న చిన్న మళ్లు కట్టుదురు. ఒక కాలువ లోనుండి సముద్రపునీరు ఈమళ్లలోనికి పెట్టుదురు. నీటితో మళ్లు నిండినతరువాత చుట్టుపట్లనుండు మళ్లలోనికి ఈనీరుపోకుండ కట్టలు కట్టివేయుదురు. ఎండవేడికి నీరు ఆవిరియై పైకి పోవును. ఉప్పు మళ్లలో మిగులును. ఇది గుండగా ఉండక పెల్లలు పెల్లలుగా ఉండును. దీనిని పోగుచేసి పెద్ద పెద్ద రాసులు పోయుదురు. వానలకు తడియకుండ ఈరాసులమీద తాటాకుపాకలు వేయుదురు. ఉప్పురాసులుగల ప్రదేశములకే "ఉప్పుకొటారు" అని పేరు.

ఇట్లు తయారుచేసిన ఉప్పులో కొంచము మట్టి కలిసి ఉండును. ఆమట్టి తీసివేసి, తెల్లని ఉప్పు ఇట్లు తయారుచేయవచ్చును.

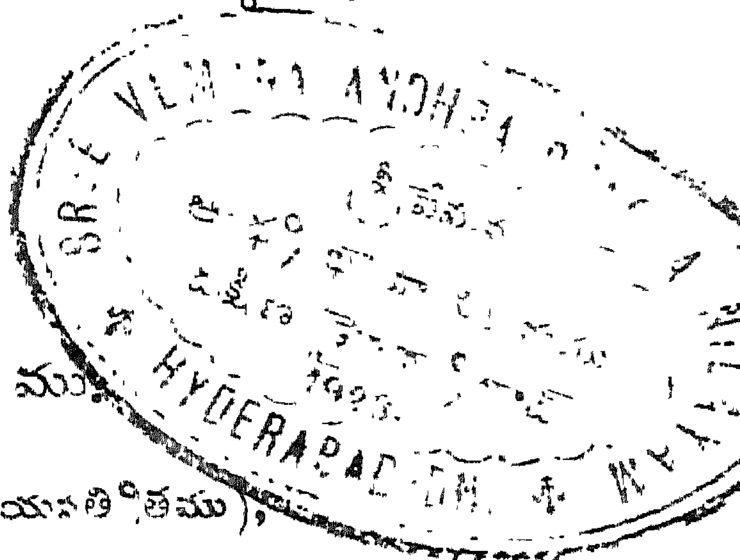
నీటిలో ఉప్పుకలిపి, పాత్ర ఒకచోట పెట్టుము. మట్టి అడుగునకు చేరుకొనును. పైనీరు తేర్చి మరొకపాత్రలోనికి పోయుము. ఆనీరు పొయిమీద మరుగబెట్టినగాని, ఎండలో పెట్టినగాని, తెల్లనిఉప్పు వచ్చును.

ఇంగ్లండునందు ఉప్పు భూమిలోనుండి తీయుదురు. త్రి

వ్రాతీయుట కష్టము గనుక, గనిలోనికి గొట్టమొకటి దింపి, బావిలోనుండి గనిలోనికి నీరు పంపుదురు. అక్కడి ఉప్పు నీటిలో కరగును. ఆనీరు యంత్రసాహాయ్యమున పైకితోడి, ఎండబెట్టి ఉప్పు తీయుదురు.

ఉపయోగములు:—పరమాన్నము, అన్నము, కొన్ని పిండివంటలు వీనిలో తప్ప, ఉప్పువేయని భోజనపదార్థము ఉండదు. ఉప్పువలన పదార్థము రుచ్యముగా ఉండును. ఇది శరీరమందు భోజనపదార్థములు జీర్ణమగుటకు ముఖ్యము.

సింధుదేశమందు భూమిలోనుండితీయు ఉప్పునకు సైంధవలవణమనిపేరు. ఈలవణమును, మన ఉప్పును ఒక్కటే. కాని గుణమునందు భేదముకలదు. అందుచేత సైంధవలవణము ఔషధములలో వేయుదురు.



---

20 వ పాఠము

సురేకారము (పొటాసియమునైత్రేతము)

సురేకారము ఉష్ణప్రదేశములందు పల్లెలందు పొలిమేరలను, పశువుల పెంట మొ॥ పోయుచోట పుట్టును. పూర్వకాలమున సురేకారము ఇట్లు తయారుచేసెడివారు. చెత్త,

మట్టి, సున్నము, బూడిద యివికలిపి, అప్పుడప్పుడు, పెంటతో కుళ్ళిన ప్రదేశములమీదుగా పాఱిననీరు పెట్టగా ఉప్పు బయలు దేరెడిది. అదంతయు నీటిలో కరగించి, వడబోసి, ఎండబెట్టి సురేకారపుస్ఫటికములు (crystals) తీసెడివారు.

ఇప్పుడు తయారుచేయువిధము:— పొటాసియహారిదమును (potassium chloride) సోడియనత్రితమును భూమినుండి త్రివ్వితీయుదురు. మొదటిది 74 పాళ్లును. రెండవది 85 పాళ్లును కలిపి, నీళ్లలో కరగింతురు. ఆనీళ్లు పెద్దపెద్దపెనములలో పోసి, నీటిఆవిరి పంపి కాతురు. ఆరెండు పదార్థములును కలిసి మఱిరెండు క్రొత్తపదార్థములు అవును.

పొటాసియహారిదము + సోడియనత్రితము = పొటాసియనత్రితము + సోడియహారిదము.

ఈరెంటిలోను, ఎక్కువగాకరగు పొటాసియనత్రితము నీటిలో ఉండును; సోడియహారిదము అడుగునకు చేరును. అప్పుడానీరు కాన్వాసుగుడ్డలతో వడబోసి, ఉప్పు (సోడియహారిదము) తీసివేయుదురు. సురేకారము నీటిలో ఉండును. ఆనీరు చల్లార్చి స్ఫటికములు తయారుచేసినచో సురేకారపుస్ఫటికములు వచ్చును. దీనిలో కొంచెము సోడియహారిదముకూడ ఉండవచ్చును గనుక, తిరుగ నీటిలో కరగించి, చల్లారనిచ్చినచో మంచిసురేకారము వచ్చును.

ఉపయోగములు:—దీపావళికిని, పెండ్లిండ్లకును బాణసంచు

దీనితో కట్టుదురు. తుపాకిమందు దీనితో చేయుదురు. గంధకము, బొగ్గు (కర్బనము) సురేకారము, పొటాసియ గంధకితము (potassium sulphate) ను నీరును కలిపి నూరి ఆరబెట్టినచో తుపాకిరవ తయారగును. సురేకారపుపాలు హెచ్చుగా నుండినచో మందు వేగముగా మండును. శీఘ్రకోపిని అందుచేతనే సురేకారపుపాలు హెచ్చుగా నున్నదాని నందురు.

---

21 వ పాఠము.

అగ్గిపుల్లలు.

అగ్గిపుల్లలు రాకమునుపు మనవారు నిప్పు ఎట్లుపుట్టించెడివారు? కఱ్ఱకఱ్ఱ రాపాడించి గాని. చెకుముకిరాతిమీఁద ఉక్కుముక్కతో కొట్టిగాని నిప్పునలుసులు (sparks) కలుగజేసెడువారు. ఆనలుసులు దూదిమీఁదగాని, తాటిమీఁదగాని పడునట్లుచూచి చాల నిప్పు తయారుచేసెడివారు. కఱ్ఱకఱ్ఱ రాపాడి నిప్పుపుట్టి అడవులు తగులబడునని మీరు వినియుందురు. రాలు చెకుముకినప్పుడును, తిరుగలికి గంట్లు వేయునప్పుడును నిప్పు పడుట చూచియుందురు. యాగములందు అరణులుమథించి అగ్ని ప్రజ్వలింపజేయుదురని మీరు వినియుందురు. ఇప్పుడు

క్కడమూసినను అగ్గిపుల్లలే. అట్టి అగ్గిపుల్లలు ఇట్లు తయారు చేయుదురు.

గోడమీద రాసినచో అంటుకొను పుల్లలు చేయుట:—

(1) పుల్లచివర అంటించు మందు చేయుట.

జిగురు (glue), పొటాసియము హరితము (potassium chlorate) వేడినీళ్ళలో కరగించి, దానికి భాస్వరము కలిపి, 100 డిగ్రీలకు వేడి తగ్గకుండులాగున చూతురు. తరువాత గాజుకుండయు, రంగువస్తువును కలిపి, కలియబెట్టినచో మందు తయారగును.

(2) పుల్లలు తయారుచేయురీతి:—

(1) పుల్లలు కోయుట:—అగ్గిపుల్లలకు పనికివచ్చు దారువుచూచి, దూలములు తెత్తురు. 12 అ॥ పొడుగును, 3 అం॥ దళసరియు, 11 అం॥ వెడల్పును గల కమ్ములు కోయుదురు. 2 అగ్గిపుల్లలకు పనికివచ్చులాగున 5 అంగుళముల ముక్కలుగా కోసి ఆరబెట్టుదురు.

(2) ఆరబెట్టుట:—ఎండుకఱ్ఱ కోయుటకంటె పచ్చికఱ్ఱకోయుట సులభము. కనుక కఱ్ఱ పచ్చిగానున్నప్పుడే పుల్లలుకోసి, జల్లెడతాటితో చేసిన గొట్టములలో ఈపుల్లలుంచి, కుంపటులమీద త్రిప్పుదురు. ఎండుకఱ్ఱ కోయవలసినచో, 10 15 నిమిషములు ఆవిరిలో కఱ్ఱ ఊరనిచ్చి కోయుదురు.

(3) పారఫీన్ నూనెలో ముంచుట:—పుల్లలు వేగముగా

అంటుకొనుటకు, ఆరబెట్టిన పుల్లలు కరగబెట్టిన పారఫీన్ మైనములందు (paraffin wax) ముంచుదురు.

(iv) మందులోముంచుట:—50, 60 పుల్లలు తీసికొని ఒకదానిప్రక్కను ఇంకొకటి ఉంచునట్లు దొంతరగా ఉండునట్లు ఒక చట్రమునందు అమర్చి, ఒకప్రక్కకొండు కొనలు కరగిన గంధకములో ముంతురు. ఆగంధకము ఆరిన తరువాత పైని తయారుచేసిన మందులో ముంతురు. ఆమందు ఆరిన తరువాత. రెండవవైపుకొనలకు మందు పట్టింతురు.

(v) ఆరబెట్టుట:—మందు అంటించిన తరువాత పుల్లలన్నియు ఒకగదిలో ఆరబెట్టుదురు.

(vi) పుల్లలు కోయుట & బాగీలు కట్టుట:—పుల్లలు ఆరినతరువాత అవి సమముకు కోసి, పెట్టెలలో పేర్తురు. తరువాత డజనుపెట్టెలు వంతున ఒక్కొకకాగితపు సంచిలో పెట్టి అట్టి సంచులు 36 మొదలు 48 వరకు పెద్దసంచులలో పెట్టి ఆసంచులన్నియు ఒక గదిలో పడవేయుదురు. అవి బంగీలుగా కట్టి కావలసిన పెద్దవర్తకులకు 'టోకున' అమ్ముదురు. వారు చిల్లరగా అమ్మెరు.

ఇవిగాక పెట్టెకుప్రక్కను రాసినగాని అంటుకొనని పుల్లలు ఇంకొకవిధముగా తయారుచేయుదురు. ఇట్టిపుల్లలు అజాగ్రత్తతో ఉన్నప్పటికిని అంటుకొని అపాయము కలిగింపవు.

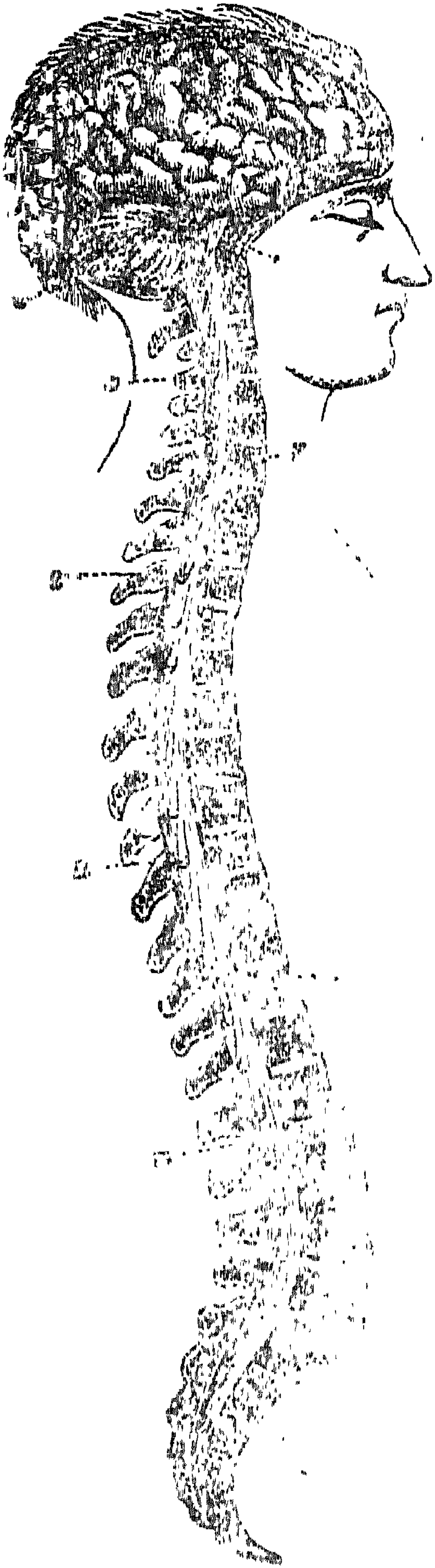
భాస్వరము, గాజుపొడుము, (glue) అంటిమొనిగంధకిదము (antimony sulphide) వీట్ననుకలిపి అగ్గిపెట్టెకుప్రక్కలను పూయుదురు. పొటాసియహారితము (potassium chlorate) ఎఱ్ఱసీసెశిలమ్లదము (red lead) అంటిమొని గంధకదమునుకలిపి పుల్లలకు పట్టింతురు. దీనిలో భాస్వరము లేకపోవుటచేత, గోడమీఁద రాసినచో అంటుకోదు. భాస్వరముగల పెట్టెప్రక్కలను రాసినచో ఇట్టే అంటుకొని యుండును.

ఉపయోగములు.—నీరుకాచుకొనుటకు అగ్గిపుల్ల కావలెను. వంట వండుకొనుటకు కావలెను. దీపము పెట్టుటకు కావలెను. చుట్ట కాల్చుకొనుటకు, పనికిరాని వస్తువులు తగులబెట్టుటకు ఇంక నెన్నో పనులకు అగ్ని కావలెను. నిప్పులేక మనకు ఏ పనియు జరుగదు. అగ్గిపుల్ల వచ్చినతరువాత, చెకుముకి రాయి, తూటకట్టి, గోగుపుల్లలకట్ట నిప్పుపెట్టె (tinder box) ఇవి కొంతవఱకు మూలఁబడినవి.

22వ పాఠము.

శరీరము—అవయవములు.

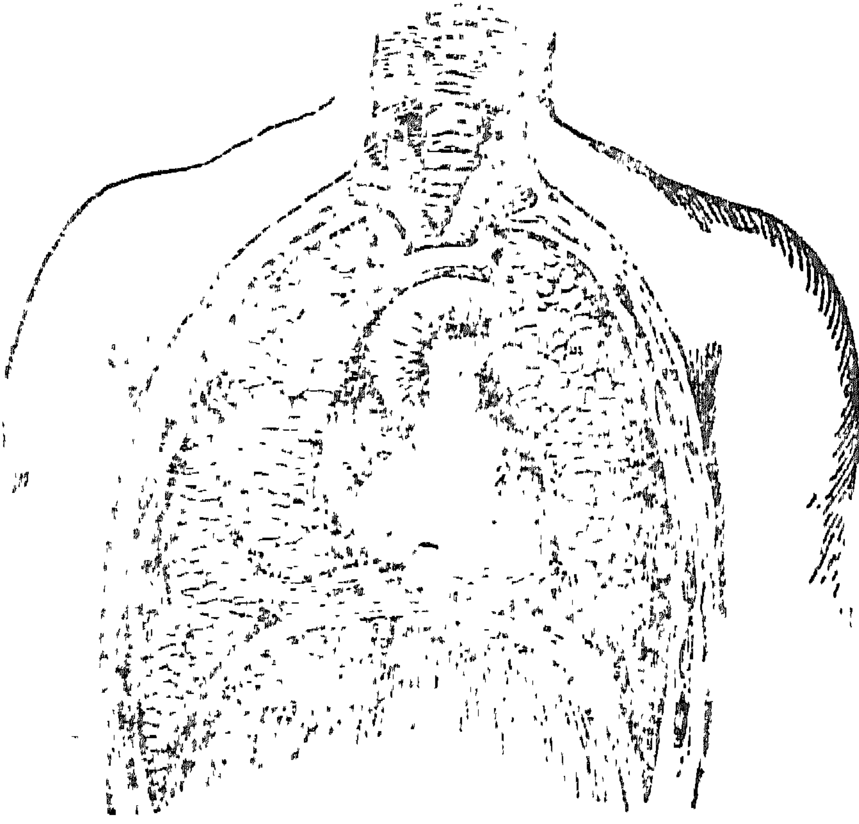
మనుష్యుని శరీరమందు తల, మొండెము, అవయవములు



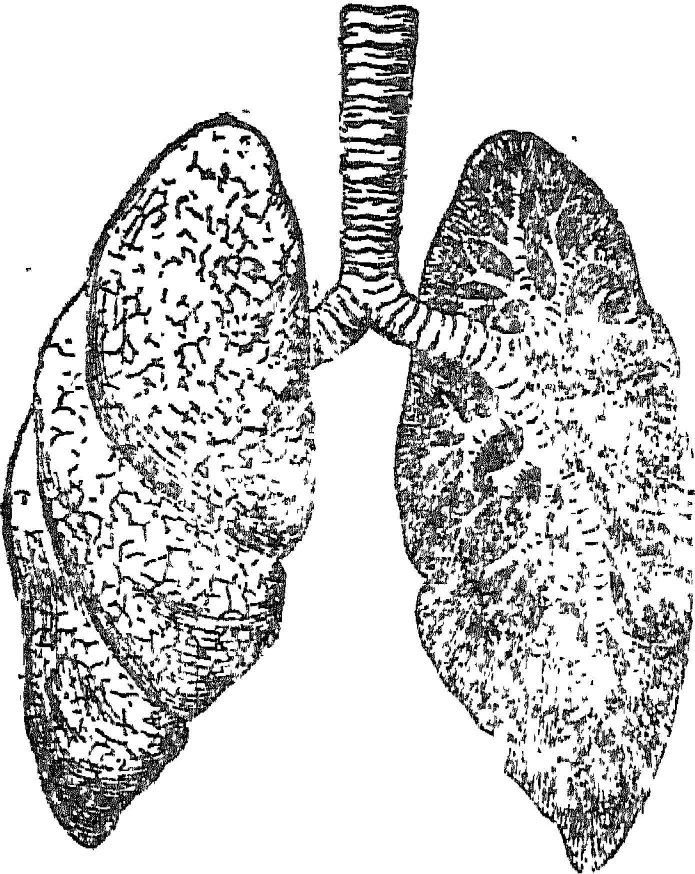
ను మూడు భాగము లున్నవి. కాళ్ళను, చేతులను, అవయవము లందురు.

తల:—తలయందు చూచుటకు కన్నులున్నవి; వినుటకు చెవులున్నవి; వాసనచూచుటకు ముక్కున్నది; రుచి చూచుటకు నాలుకయున్నది. ఇవి పంచేంద్రియములలో నాలుగు. వీనివలన ఎంతో జ్ఞానము సంపాదించుచున్నాము. అట్టివి తలయందుండుటచేత, తలను ఉత్తమాంగ మనుచున్నారు. ఇవి కాక ఆలోచనశక్తికి కారణమైన మెదడు తలయందే ఉన్నది. మెదడునకును శరీరము అంతకును సంబంధము కలదు. మెదడు వెనుకభాగమే ఆయువుపట్టు.

మొండెము—మెదడును అనుసరించి వెన్నెముక గలదు. దానిలో సమజ్జ కలదు. మెదడును, మజ్జయు శరీరమునంతను నడిపించును.



ఱొమ్ము—మొండెమునందు రెండు గదులుండును పైది ఱొమ్ము; క్రిందిదికడుపు. ఈ రెండింటికిని నడుమ పలుచని పొర ఉండును.



ఱొమ్మునందు రెండు ఊపిరితిత్తులుండును. వానినడుమ హృదయముండును. గుండెకాయకొట్టుకొనుటవలనరక్తము శరీరమంతటను ప్రవహించును. ఊపిరి తిత్తులు రక్తమును శుభ్రపరచును.

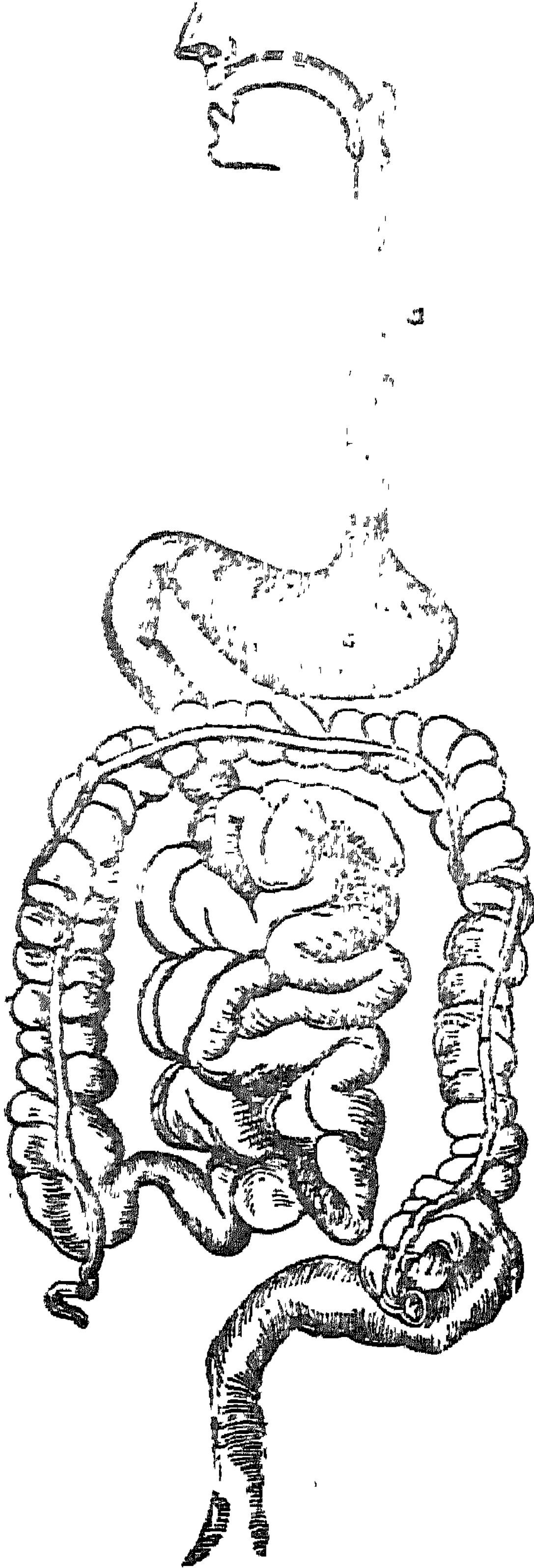


ఊపిరి తిత్తులను కలిసి గొంతుక వఱకును గొట్టముండును. ఇది యెప్పుడును తెఱచియుండును. అందుచేత ఎప్పుడును గాలి నిరాటంకముగా పోవుచుండును. ఈ గొట్టమునకు క్రింద ఇంకొక గొట్టముండును. మనము తినిన ఆహారము దీనిలో నుండి పొట్టలోనికి పోవును. పొట్టలో ఆహారము కొంత జీర్ణమగును.



పొట్టకు పైని కాలిజ (Liver)ముండును. రక్తమునకు కావలసిన పంచదారను తనలో దాచుకొని యుంచుచుండును. ఆహారము జీర్ణమగుటకు కావలసిన పైత్యరసము దీనిలో తయారవును. ఈ రసము ఒక సంచిలో నిలువయుండును. ఇది చేదుగానుండును. ఈ రసముగల సంచిని "చేదుకట్టు" అందురు. కొన్ని జంతువుల చేదు కట్టును, కొన్ని పిట్టల చేదుకట్టును ఔషధములలో వేయుదురు.

[illegible]



పొట్టలో నుండి ఆహారము చిన్న పేగులలోనికి, తరువాత పెద్ద పేగు లలోనికిని పోవును. చిన్న పేగులలో కొంతవఱకును, పెద్దపేగులలో మిగిలిన ఆహారమును జీర్ణమవును. జీర్ణము కాగా మిగిలినది ఆవలికి పోవును.

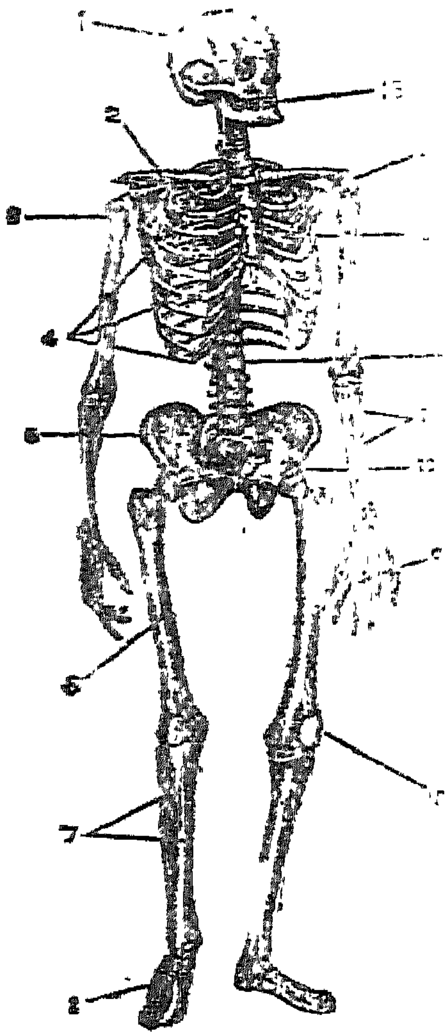


[illegible] గింజలసంటివి [illegible].
వీనిని ఊపిరి [illegible] ([illegible]) [illegible]. ఊపిరి [illegible] అపరిమిత
ముగా ఉండుటచే దానికి అంత [illegible]. [illegible] [illegible]
[illegible]. [illegible] పేరు. [illegible]
డి రెండుగా [illegible] ఉండును. దానికి మూత్రపిండములుం
అన్ని వేరు. మూత్రము [illegible] నుండి అడుగున ఉండు సంచిలో
నికి పోయి చేరును.

అంగములు:——చేతికి ఐదు వేళ్ళుండును. కనుక చే
తులు వస్తువులను పట్టుకొనుటకు ఉపయోగించును. కాళ్ళు
పొడుగుగా ఉండును. కాలికి ఐదు వేళ్ళుండును. కాళ్ళు శరీర
మును ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి తీసికొనిపోవును.

28 వ పాఠము

ఎముకలగూడు.



(1) పుర్రె
(2) కంఠెయెముక
(3) దండయెముక
(4) పక్కయెముక
(5) తుంటియెముక
(6) తొడయెముక
(7) పిక్కయెముక
(8) పాదమునందలివి
(11) ముంజేతియందలివి
(16) మోకాలిచిప్ప.

శరీరమునందలి మెత్తని పదార్థము లన్నియు తీసివేసినచో వట్టి యెముకలపోగు మిగులును. దీనినే ఎముకలగూడు అందురు. ఎక్కడి యెముకలను అక్కడ ఉంచినచో ఎముకలగూడు ఏర్పడును. అది శరీరమునకు ఆకారము ఇచ్చును.

శరీరమందలి యెముకలు అన్నియు మూడు రకములు. (1) కొన్ని వెడల్పుగాను చదునుగాను ఉండును. పుఱ్ఱెయందలివి యిట్టివి. ఇవి లోపలనున్న మెదడును కాపాడును. (2) కొన్ని వంకర టింకరగాను, చిన్నవిగాను, గట్టిగాను ఉండును. వెన్నెముక యందలి యిట్టివి. ఇవి లోపలనున్న 'మజ్జ' ను కాపాడును.

(3) కొన్ని బలముగాను, గుల్లగాను, పొడుగుగాను ఉండును. ఇట్టివి పక్కలను, చేతులందును, కాళ్ళయందును గలవు. పక్క యెముకలు లోపలనున్న సుకుమారములైన ఊపిరితిత్తులను, గుండెకాయను కాపాడును. చేతులలోనివి పనులు చేయుటకును, బరువులు ఎత్తుటకును ఉపయోగించును. కాళ్ళలోనివి మనలను ఒక చోటనుండి మఱొక చోటికి తీసికొనిపోవును.

తలయందలివి, మెదడును కాపాడుచు బల్లముక్కల వంటివెముకలు ఒకదాని కొకటి అదుకబడి ఎనిమిది యున్నవి. ముఖమునందు 14 ఉన్నవి. వీనిలో అడుగుదౌడమాత్రమే కదలును. మిగిలినవి 13 ను కదలకుండ అదుకబడియున్నవి.



మెడయెముకలందరిని. (1) [illegible] క్రింద మెడయెముకలనుండి ముందర రెండు ప్రక్కలను రెండు కంఠయెముకలుండును. వీనికి వెనుక చంకయెముక (shoulder blade)లుండును. (2) ప్రక్కయెముకలు 12 జతలుండును. వీనిలో పైనిపది జతలును రొమ్ముయెముకతో కలియును. తరువాత మూడుజతలును పైవాని క్రొవలనున్న ఉపాస్థి (cartilage) తో కలియును. రెండుజతలు వేనితోను కలియక విడిగా ఉండును. ఈజతలన్నియు వెనుక ప్రక్కను వెన్నునుండి బయలు దేరినవి (3) వెన్నంతయు ఒక్కయెముకకాదు చిన్నచిన్న యెముకలదొంతర అని చెప్పవచ్చును. అందుచేతనే వెన్ను వంగుచుండును. చిన్నపిల్లల వెన్నునందు 33 పూసలుండును. పెద్దవారి వెన్ను నందడుగున కలిసిపోవును. మెడయందు 7 పూసలుండును. వీపునందు 12 ఉండును. నడుమునందు 5 ఉండును. తుంటిపూసలు 5 ను కలిసిపోవును. తోకపూసలు 4 ను కలిసిపోవును. పూసల ప్రక్కలు తుంటియెముకలు రెండింటితోను కలిసిపోవును.

ఒక్కొక్క చేతియందు 30 ఎముకలుండును. ఒక్కొక్క కాలియందు 30 ఎముకలును ఉండును.

చేతియందు.	కాలియందు.
1 దండ యెముక	1 తొడ యెముక
2 ముంజేతి యెముకలు	1 మోకాలి చిప్ప
8 మణికట్టునందు	2 పిక్క యెముకలు
5 అఱచేతిలోపల	7 మడమయందలివి
	5 పాదమునందు
14 { బొటనవ్రేలునందు 2; మిగిలిన నాలుగింటను 12 }	14 { బొటనవ్రేలునందు 2; మిగిలిన వ్రేళ్లయందు 12 }

పాదమునందు అన్ని యెముకలుండుటచేత నడచునపుడు దుమికినప్పుడును విరిగిపోదు. ఒక్క యెముక యున్నచో ఒక్కమారు దుముకినచో పాదము విరిగిపోవును.

---

24 వ పాఠము.

కీళ్లు — ఇరుసుగున్న చిప్పలు. కండరములు.

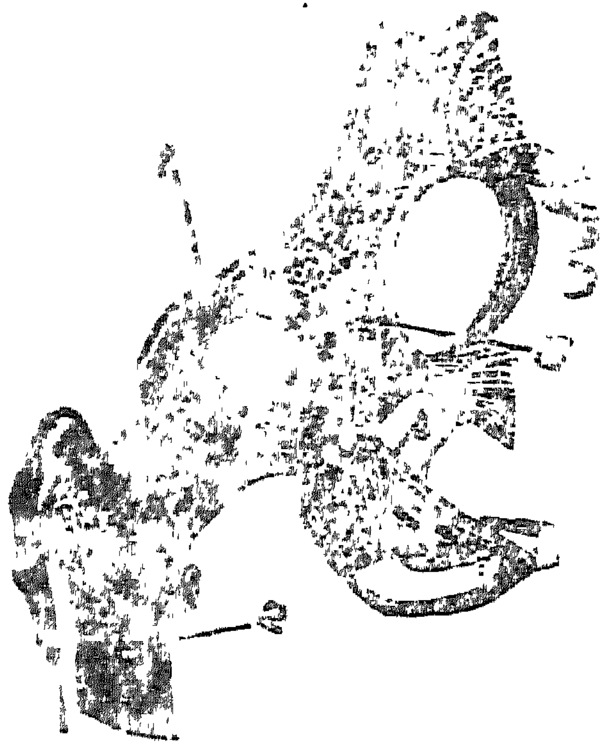
శరీరమందెన్ని యెముక లున్నవి కదా! ఇచ్చటచ్చట అతుకులు లేనిచో మన యొకచోటినుండి మఱియొకచోటికి

పోలేను. నీకనాలుగు చేంతలేక. శరీరభాగములు సాగ్గ.
కొంచెమ్మాత్రమైనను ఒకచోట నిలిచియుందుము. అట్టిభయము
లేకుండ మనశరీరమందంతటను భగవంతుడు అతుకులు పెట్టి
నాడు. ఈఅతుకులనే కీళ్లులందురు. అతుకులు రెండువిధములు.

(1) పుర్రెయందలివి కదలవు. రంపపుపండ్లవంటి ఒక
దానికొనలు రెండవదాని పండ్లలోనికి బిగించియుండును. అం
దుచేత అట్టి యెముకలు కదలవు.

(2) కీళ్లలో ఆడునవి రెండవరకము. వెన్నునందలివి
వంచుటకుమాత్రమే వీలుండును. ఆడెడుకీళ్లు నాలుగువిధములు.

(1) ఒక యెముక కొనమీద ఇంకొకటి జారుచు తిరుగు
ను. కీళ్లు మోకాలికీళ్లు అను, మడమదగ్గరనున్నవి. ఈకీ
ళ్లు పైకిని క్రిందికిని ఆడును. ప్రక్కలను ఆడును. అందుచేత
వీనికి దాటుబందుకీళ్లు అని పేరు.



(2) గిన్నెవంటి ఒక యెముక
కొనయందు ఇంకొక యెముక కొన
అమర్చబడియున్నచో అట్టికీలును
"బంతిగిన్నెకీలు" అన్నారు. భుజల
మునందను, తుంటియందును ఇట్టి
కీళ్ళు గలవు. ఇందుచేత చేయిగాని
కాలుగాని అన్నిప్రక్కలను త్రిప్ప
గలుగుచున్నాము.

(Ball & cooket joints.)

(3) ద్వారబంధమునకు బాహుపార్శ్వములయందున అమర్చిన తలుపు తిరుగునట్లు తిరుగుకీళ్ళకు మడతబందుకీళ్లని పేరు (hinge joints). మోచేతియందును, మోకాళ్ళయందును, వ్రేళ్లయందును ఇట్టి కీళ్ళు గలవు.

(4) బొంగరపుకీళ్లు (pivot joints) సూదిమొనమీద సూదంటురాళ్లు నిలబడి తిరుగగలిగినట్లు, ఒకదానిమీద ఇంకొకటి తిరుగగలిగినచో ఆట్టికీళ్లకు బొంగరపుకీలు అని పేరు. తలమెడమీద ఇట్లు తిరుగగలుగుచున్నది. అన్నిప్రక్కలకును తల ఆడింపగలుగుచున్నాము.

ఇలుకునొప్పి:—

కీళ్లు ఊడినదా! అచ్చోట రెండు ఎముకలకొనలను కలియగట్టుత్రాళ్లుండవలెను. లేనిచో ఎముకలు కీళ్లలోనికి ఊడి వచ్చును. కీళ్ళ కీళ్లదగ్గఱను అట్టి త్రాళ్ళు గలవు. ఇవి ఉపాస్థితో చేయబడినవగుటచే విరిగిపోవు. సాగును. ఒకవేళ ఇట్టి త్రాళ్లు హెచ్చుగ పెనచేయబడినగాని, సాగదీయబడినగాని, నలిగిపోయినగాని, చిరిగిపోయినగాని, ఆకీలుదగ్గఱ నొప్పి పెట్టును. ఆ చుట్టుకండ ఉబ్బును. ఇట్టి నొప్పినే బెణుకునొప్పి అందురు.

చికిత్స:—కీలునుకదలుపగూడదు. గట్టిగా గుడ్డ చుట్టబెట్టవలెను. నొప్పియెక్కువగా నున్నచో, కట్టు తీసివేసి, ఆముదముతోగాని, మంచికొబ్బరినూనెతోగాని కీలుదగ్గఱ ఆచేతితో

తోడించవలెను కొవ్వు [illegible] చూచుకొని [illegible]ది ల్పుచుండవలెను. లేనిచో [illegible] శ్వాస[illegible]

కండరములు:—శరీరమందు చాలచోట్ల మాంసముండునని నీకు తెలియును. చర్మముక్రింద కావలసినంత యున్నది. గుండె, ఊపిరితిత్తులు కాలిజము మొ॥ అవయవములందు మాంసమెంతో యున్నది. జంతువులకు మాంసము ముఖ్యముగా బలహీనుడు వశముచేసి పొట్టపోసికొనుచున్నాడు. వాడు సంపాదించినది కూర్చుండి తినును. ఎవరికి వారు సంపాదించుకొనుట మంచిది. కనుక ప్రతిమనుష్యుడును శరీరమందు మాంసమును పెంచవలెను. మాంసమునకే "కండ" అని పేరు. కండపుష్టికొరకు కసరతు చేయవలెను. అట్టివాని శరీరమందు మాంసమెంతో యుండును.



దండలందును, ముంజేతులందును, తొడలందును, పిక్కలందును, వీపునందును, రొమ్మునందును, ఇంక నెన్నోచోట్ల చక్కగా పెరిగిన కండలుండును. వీనికి కండరములని పేరు. (muscles) కసరతుచేసినయెడల కండరములు పెరుగును. దుర్మాంసము హరించును. బొజ్జపెరిగినవారు చేసినచో వారిబొజ్జ కరగిపోవును.

కొన్ని కండరములు మనస్వాధీనములో నుండును. కొన్ని స్వాధీనములో నుండవు. దండయందలి కండరపుకొన దండనంటి యుండును. రెండవకొన ముంజేతికి అంటించియుండును. చేతితో బరువు ఎత్తినప్పుడు దండయందలి కండరము ముడుచుకొనును. చేయిదించి ఆకండరమునే సాగునట్లు చేయవచ్చును. కడుపునందలి కండరములవలన మనము నడుము వంచగలుగుచున్నాము. మెడయందలి వానివలన తల త్రిప్పగలుగుచున్నాము. పైని జెప్పినవన్నియు మనస్వాధీనములోనున్న కండరములు.

గుండెకాయ యున్నది. దానియందుకూడ కండరము లున్నవిగదా! అనగా మాంసమున్నదన్నమాట. ఆగిపోయిన గుండెను కొట్టుకొనునట్లు చేయలేము. ఇట్లే పొట్ట, కాలిజము, మూత్రపిండములు మొ॥ వానియందలి కండరములు మనస్వాధీనములో లేవు.



25 వ పాఠము.

పంచేంద్రియములు.

మనము ప్రపంచమందలి వస్తువులనుగుఱించి త్వక్చక్షుశ్శ్రోత్రజిహ్వాఘ్రాణములవలన తెలిసికొనుచున్నాము. అన

గా చర్మము, కన్ను, చెవి, నాలుక, ముక్కు పనివలన తెలిసి కొనుచున్నాము.

(1) చర్మము—కర్రముతో తాకగాని, చేతితో తాకి గాని వస్తువు వేడిగా ఉన్నదో చల్లగా ఉన్నదో తెలిసికొందుము. వస్తువు గట్టిగా ఉన్నదియు, మెత్తగా ఉన్నదియు తెలిసి కొందుము. వస్తువుల ఆకారమును విస్తృతియునుకూడ తాకి తెలిసి కోగలము.

(2) కన్ను—కంటితో చూచి రూపము గ్రహింతుము. వస్తువర్ణము కూడ కంటితోనే గ్రహింతుము. పరిమాణముకూడ కంటితో తెలిసికోగలము.

(3) శ్రోత్రము—చెవితో చక్కని సంగీతము, పక్షులకూతలు వినుచున్నాము. కర్ణకఠోరములగు వార్తలుగాని, ధ్వనులుగాని విని చెవులు మూసికొనుచున్నాము.

(4) జిహ్వా—నాలుకతో రుచిచూచి రుచ్యములైన పదార్థములేవో, రుచ్యములు కానివేవో తెలిసికొనుచున్నాము.

(5) ఘ్రాణము—ముక్కుతో వాసన చూడగలుగుచున్నాము.

చెవి—దీనియందు మూడుభాగము లుండును. (1) వెలుపలిచెవి (2) నడిమిచెవి (3) లోపలిచెవి.

(1) వెలుపలిచెవి. దొప్పవలెనుండు భాగమును, లోనికి పోవు కాలువవంటి కర్ణభాగమును కలిసి వెలుపలిచెవి

అందురు. గాలిలోనిప్రకంపనములను ధ్వనుల అలలు (sound waves) పట్టుకొని లోపలికి పంపుటకు పెద్దచెంబులున్నవి.

(2) నడిమిచెవి. పైని చెప్పిన కర్ణరంధ్రముచివరను పొరయొకటి ఉండును. దీనినే ‘ గూబ ’ అందురు. దీనికి లోపల మూడు ఎముకలవరుస యుండును. వానిలో మొదటిది గూబకు తగిలియు తగులక ఉండును. గాలిలోని ధ్వనులు గూబకు తగిలినప్పుడు గూబ అల్లలాడును. గూబతో గూడ ఎముకల గొలుసుకూడ అల్లలాడును. ఈమార్పులను లోపలిచెవి యొద్దకు తీసికొనిపోవునది నడిమిచెవి.

(3) నడిమిచెవికి లోపల నాడులుండును (auditory nerves) ఈనాడులు ధ్వనివలన తనదగ్గఱకువచ్చిన మార్పులను మెదడునకు తీసికొనిపోవును.

చెవి కాపాడుట. కీటకాదులు లోనికి పోలేకుండ చెవియందే కొన్ని యేర్పాటులున్నవి. కర్ణరంధ్రము సూటిగా ఉండక పోవుట ఒకటి. కీటకాదులను చంపు ‘గులిమి’ కర్ణరంధ్రమునందుండుట రెండవది. కనుక గులిమితీయుటకు చీపురుపుల్లలుగాని, గులిమిగోకలుగాని చెవిలోనికి గ్రుచ్చరాదు. గూబ చినిగిపోయినచో ధ్వనులు వినబడవు. ఒకవేళ కీటకము ఏదైన చెవిలోనికి పోయినచో నూనెగాని, నెయ్యిగాని చెవిలోనికి పోయవలెను. కీటకము చచ్చి పైకివచ్చును. లేనిచో [illegible].

వైద్యశాస్త్రము [illegible] ([illegible]) [illegible] కీలకము [illegible]. [illegible] కొంత [illegible]. ధాన్యపు[illegible] సమీపమున [illegible].

[illegible] :—[illegible]. [illegible] చాలభాగ[illegible].

(1) [illegible] నల్లగుడ్డు[illegible] (Cornea) [illegible]. ఇది కొంచెము పైకి ఉబ్బియుండును. వెలుతురు లోనికి పోవుటకు వీలుగా గాజువలె స్వచ్ఛముగా ఉండును.

(2) దీనికి లోపలి [illegible] తెల్లగుడ్డు. కొందరి[illegible]అది కొంచెము తెల్లగా ఉండును. వెలుతురు దీనిలో నుంచి కూడ లోపలికిపోవును.

(3) నల్లగుడ్డుకు లోపల వెలుతురుపోవుటకు మార్గముగల పొరఒకటి (Iris) ఉండును. ఈమార్గమునే మనము "పాప" (Pupil) అందుము. కంటిపాప వెలుతురు హెచ్చుగా ఉన్నప్పుడు చిన్నదగును. తక్కువగా ఉన్నప్పుడు పెద్దదిగా ఉండును.

(4) దీనికి వెనుక స్ఫటికబింబము (Crytalline lens) అను గాజుఅద్దమువంటిది ఉండును. దీనివలన ఈవలనున్న వస్తువుల బొమ్మలు లోపలపడును.

(5) దీని యెదుట [illegible] సూర్యప్రకాశము [illegible]. వెలుతురు దీనిలోనుండి కూడా [illegible] సోకవలెను.

(6) దీని కెదురుగ కిటికీ [illegible] ఉన్నచో దీనిమీదనే బొమ్మలు [illegible] కాకుండును, మొదలైనవి [illegible] ను.

[illegible] పాఠశాల [illegible] ఆవశ్యకము బడిన ది. రెప్ప కంటిని రక్షించుచున్నది. కంటియందు [illegible] వలసినలను కదిపించుటకు [illegible] ఉండును. తీక్ష్ణమైన వెలుతురులో తిరుగరాదు. [illegible] ఎక్కువ కాంతి [illegible] పాడైపోవును. చాల కాంతిగల దీపముల ప్రక్కగాని, ఎండలో గాని చదువరాదు. కాంతిలేని దీపము ముందుగాని, తక్కువ వెలుతురులోను చదువరాదు. పొగవచ్చు కిరోసినాయిలు దీపము దగ్గర చదువరాదు. చిన్న అక్షరములుగల పుస్తకముగాని, అచ్చు సరిగా అంటని పుస్తకముగాని చదువరాదు. తలవంచిగాని, పండుకొనిగాని చదువరాదు. నిట్టనిలువుగా కూర్చుండి చదువవలెను. వెలుతురు ఎడమప్రక్కనుండివచ్చి పుస్తకముమీద పడునట్లు కూర్చుండి చదువవలెను. దూరదృష్టి, సూక్ష్మదృష్టి (long sight & short sight) మొదలైనవి కలవారుగాని సులోచనము లుపయోగించరాదు.

Plant life.



26 వ పా ఠ ము.

పత్తిచెట్టు.

బి. 1 వ పాఠము చూడుము.

పత్తిచెట్టు జంటగింజాకుచెట్టు. కాండమునుండి కనుపు కనుపునొద్దను ఒక్కొక్క ఆకుమాత్రమే బయలు దేఱును. ఈఆకులు ఒకదాని కొకటి యెదురుగా నుండును. అఱచేతికి వ్రేళ్ళున్నట్లు ఆకునకు మూడుగాని, ఐదుగాని, ఏడుగాని చీలికలుండును. ఆకులు లేతవిగా నున్నప్పుడు కాపాడుచు కనుపులదగ్గర ఆకులవంటి చిన్నదళము (stipule)లుండును.

ఆకుతొడిమకును, కాండమునకును నడుమనుండి మొగ్గలు బయలుదేఱును. అన్నిపువ్వులకుండునట్టి వృంతదళచక్రము (calyx) గాక మూడు పెద్దరేకు (bracts) లుండును. వృంతదళచక్రము చిన్నదిగా ఈరేకులలో నుండును. పుష్పదళములు పచ్చగా నుండును. గంగరావిపువ్వునందున్నట్లు దీనియందు ఐదురేకులుండును. ఎన్నో కింజల్కములు కలిసి, గంగరావిపువ్వునందున్నట్లే, గొట్టమువలె నుండును. కింజల్కములకు చాలపైగా కర్ణికాముఖముండును. పిందె బయలుదేఱిన తరువాత పువ్వు రాలిపోవును.

పిందె అడ్డముగా కోసి పరీక్షించుము. మూడుగదులను గదులలో అండకములును కనబడును. కొన్నింటిలో నాలుగుగదులుండవచ్చును. కాయ ముదిరి పండినప్పుడు దొప్పలు విచ్చును. గింజలనంటి పట్టువంటి మెత్తని తెల్లనిపదార్థ ముండును. దీనినే దూదియందురు.

తల్లి చెట్టుదగ్గఱ గింజలు పడినచో తగినంత యెండయు ఆహారమును ఉండవుగనుక, తేలికయైన దూదిసాహాయ్యమున దూరముగా ఎగురుచు పోయి పడుటకు ప్రత్తిగింజలకు దూదియున్నది.

ప్రత్తిచెట్లలో జడప్రత్తి, కొండప్రత్తి, పైడిప్రత్తి మొ॥ రకములున్నవి. గింజలన్నియు ఒకదాని కొకటి అంటుకొని జడవలె నుండును గనుక జడప్రత్తియన్నారు. కొండల మీదను, కొండలవలె ఎత్తైన ప్రదేశములందును పెరుగును గనుక కొండప్రత్తి యన్నారు. పైడి (బంగారము) వలె పచ్చని గింజలుండును గనుక పైడిప్రత్తియన్నారు. పైడిప్రత్తిపువ్వులు ఎఱ్ఱగానుండును. కాంబోడియాదూది మిక్కిలిమంచిది

ప్రత్తినుండి నూలు తయారుచేయుదురు. గింజలనుండి నూనె తీయుదురు. ఈనూనె దీపములకును, సబ్బుచేయుటకును ఉపయోగించును. ప్రత్తిపిండి ఆవులకు పెట్టినచో పాలు ఎక్కువగా ఇచ్చును. పిండి ప్రత్తిచేలకు మంచి యెరువట.

బెండచెట్టునకూడ నిట్లు పరీక్షించవలెను. చెట్టునకు [illegible]. గింజలు దూరముగా పోయిపడుటకు కాయలందు ఏర్పాటుండును. బెండకాయకొన చీలిపోవును కాన [illegible] గింజలు దూరముగా పోయి పడును.

27 వ పాఠము.

సూర్యకాంతిపుష్పము.

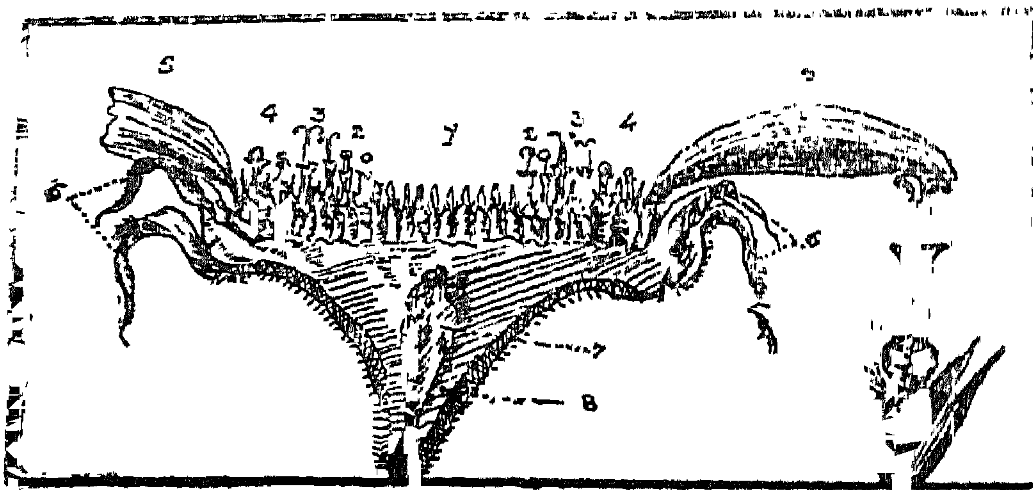
బి. లో పొల్లవ పాఠము చూడుము.

సూర్యకాంతపు మొక్క జంటగింజాకు మొక్క. కనుపు కనుపునొద్దను ఒక్కొక్కాకు బయలుదేరును. ప్రతి ఆకునకు చీలికలుండును గాని దీని కుండవు. ఆకులకొనలు వంగియుండుటచేత వానిమీద పడిన వాననీరు దూరముగాపోయి పడక వేరులకు దగ్గఱగా పడును. కాండమునకు చుట్టును ఆకులుండును. అందుచేత ఆకులకు ఎండ బాగుగా తగులును. మొక్క మూరెడు గజమువఱకును పెరుగును.

మొక్క పొడుగుగా నుండునుగాని దానివేరులు పొట్టిగానుండును. తల్లివేరుమాత్రము పొడుగుగా నుండును. పిల్లవేరు లెక్కువగా నుండుటచేత మొక్కను పెకలించినచో వేరుల నడుమనుండు మట్టిపెల్లయును మొక్కతో వచ్చును. మొక్క కొంతవఱకు పెరిగినపిదప చాలగాని కొమ్మలు బయలుదేరవు.

కొమ్మకొమ్మకొనను ఒక్కొక్క పుష్పము పూయును. ఈపుష్పము సూర్యుడు దేనివైపుకున్నను ఆవైపునకే వంగుచుండును. కావుననే దీనికి ఈపేరు వచ్చినది. ప్రతిపుష్పమునకు చుట్టును

ఉన్నట్లు దీనికిని ఆకులవంటివి యుండును. ఇవి వృంతదళములు అనుకోగూడదు. మనము సూర్యకాంతపుపువ్వు అనునది పెక్కు పువ్వుల సమూహముగాని ఒక్క పువ్వుకాదు. వీనినన్నింటిని కాపాడుచు పైనిచెప్పిన ఆకుల (bracts) వంటివి వుండును.



సూర్యకాంతపుష్పమునందొక చిత్రము కలదు. చుట్టును పచ్చనిరేకు లుండును. వానికి దగ్గఱ అవరుసలలోని పువ్వులు విడిచి వాడిపోయినస్థితిలో నుండును (4). ఆవరుసలకు, లోనివరుసలలోని పువ్వులు విడుచుచుండును (2, 3). నడుమ నున్నపువ్వులు ఇంకను మొగ్గలుగానే ఉండును. (1)

మొగ్గ పరీక్షింపుము. వృంతదళచక్రమునందు ఐదుదళము లుండును. పుష్పదళము లైదును కలిసి చిన్న "తూతూ" బూరవలె నుండును. ఐదింటికొనలును స్పష్టముగా వేఱువేఱుగా కనిపించుచుండును. కింజల్కము లైదును కలిసిపోయి కర్ణికను మూసియుండును. పుప్పొడి, లోపలనుండును. కర్ణిక పెరుగుచు పైనున్న కింజల్కనాళమును తోసికొని పైకి వచ్చు

నప్పుడు గాలివలన నున్న పుప్పొడిని పైకి త్రోసివేయును కీటకాదులు వచ్చి యీపుప్పొడి తినును. కర్ణిక యీచివరికి వచ్చి విడిచినగాని, పుప్పొడి పడినను లాభములేదు. గనుక ఆపువ్వునందలి పుప్పొడివలన గింజలు బయలుదేరవు. కర్ణిక చీలియుండును.

పుప్పొడి తినుటకును, తేనె త్రాగుటకును వచ్చిన కీటకముల కాళ్లకును, రెక్కలకును అంటుకొనిన పుప్పొడి కర్ణికలమీద పడి పువ్వులు కాయలు కాచును. భూతదర్పణముతో పరీక్షించినచో గర్భాశయ మొక్కటి యుండును. దానిపు కొందును. ఒక్కగది ( ) యుండును. ఒక్కటే అండక ముండును.

ఇక చుట్టునుండు రేకులు పరీక్షింపుము. వీనియందు కర్ణికలుగాని కేసరములుగాని యుండవు కనుక ఇవి వట్టి గొడ్డు పువ్వులు. వీని యుపయోగమేమని నీ వడుగవచ్చును. పువ్వు దళములన్నియు కలిసి గొట్టమువలె నుండక నాలుకవలె వెడల్పుగా నుండి కీటకాదులను దిగిలిన పువ్వులదగ్గఱకు ఆకర్షించును. ఇవి చేయుపని యింతే.

గాలికి పువ్వులు రాలిపోడి, విచ్చి, గింజలు దూరముగా పోవు పడి, వాన కురియగానే మొలకలెత్తును.

గింజలనుండి నూనె తీయుదురు. ఈచెట్టు అమెరికా నుండి తేబడినది.

బంతిపువ్వు, బొగడబంతిపువ్వు, జెంకిన (Zinnia) మొదలైనపువ్వులు పరీక్షింపుము.

28 వ పాఠము.

మొక్కలు—నీళ్ళు.

గింజలు మొలకలెత్తుటకు నీళ్ళుండవలెను.

ప్ర॥ 1॥ రెండుసీసాలు తీసికొని, ఒకదానిలో పొడిరంపపుపొట్టును, రెండవదానిలో తడిరంపపుపొట్టును ఉంచుము రెండుసీసాలలోనుగూడ ఇన్ని పెసలుగాని ఉలవలుగాని పడవేసి, రెండురోజులు పోయినతరువాత గింజలు పరీక్షింపుము.

తడిరంపపుపొట్టుగల సీసాలోని గింజలు మొలకలెత్తుచున్నవి. పొడిరంపపుపొట్టు గలదానిలోని గింజలు మొలకలెత్తక అట్లే యుండును.

మొక్క పెరుగుటకు నీళ్ళు కావలెను.

ప్ర॥ 2॥ రెండుపూలతొట్లు తీసికొని రెంటిలోను రెండు పూలమొక్కలు పాతుము. ఒకదానికి నీళ్లు పోయుచుండుము, రెండవదానికి నీళ్లు పోయకుండుము.

నీళ్లుపోయుచుండిన మొక్క ఆకులెత్తి చక్కగా పెరుగుచుండును. నీళ్లుపోయని మొక్క తల వ్రేలవైచును; ఆకులు వాడిపోవును. క్రమముగా మొక్క చచ్చును.

29 వ పాఠము.

వేరులు నీళ్ళు పీల్చును.

వెనుకటి పాఠమునందు మొక్కకు నీళ్లు పోయుచుండినగాని మొక్క పెరుగదని నీవు నేర్చుకొంటివి. మొక్క పెరుగుటకు కావలసినపదార్థములు కొన్ని మట్టిలో నుండును; కొన్ని గాలిలో నుండును. ఆపదార్థములన్నియు ఆకులలోనికి రావలసియున్నది. అక్కడ అవి క్రొత్తపదార్థములుగా మారును. అవి తీసికొని మొక్క పెరుగవలెను. నీరు లేనిచో మట్టిలోనుండు పదార్థములు కొమ్మలలోనికిని, ఆకులలోనికిని రాలేవు. ఆపదార్థములను నీరే ఆకులలోనికి తెచ్చునని చెప్పుటకు ఒక్క ప్రయోగము కలదు.

ప్ర॥ 1॥ వెడల్పైన మూతిగల సీసా యొకటి తీసికొనుము. దానిలో ఎఱ్ఱసిరానీళ్లు పోయుము. వెడల్పయిన ఆకులుగల చెట్టుకొమ్మగాని, వేరులతోనున్న చిన్నమొక్కగాని తీసికొనుము. ఒక బెండు తీసికొని రెండుచెక్కలు చేసి, పైని చెప్పిన మొక్క బెండులో ఇమిడియుండునట్లు కత్తితో బెండు కొంచెము చెక్కివేసి, మొక్క దానిలో అమర్చుము. ఈవలి

గాలి సీసాలోనికి పోవుటకు వీలుండునట్లుగా మొక్కతోనున్న బిరడ సీసామూతికమర్చుము. ఆకులు కొన్నిగంటలు పోయినతరువాత పరీక్షించుము.

ఆకులలోనుండు ఈనెలు ఎఱ్ఱగా నుండును. అనగా ఎఱ్ఱసిరాను వేరులు పీల్చుకొనును. వేరులలోనుండి కొమ్మలలోనికిని అక్కడనుండి ఆకులలోనికిని సిరా పాఱును

మనకు కనపడకపోవుచున్నను, ఎల్లప్పుడునుగూడ భూమిలోనుండు నీళ్లను, పదార్థములును వేరులు పీల్చుకొనుచుండును. అవి కొమ్మలలోనికిని, ఆకులలోనికిని పోవును. నీళ్లు పోవుటకు సన్ననిమార్గములు వేరులందును, కొమ్మలందును, ఆకులందును గలవు.



30 వ పాఠము,

ఆకులు—నీరు ఆవిరిగా మారుట,

పైపాఠమునందు భూమిలోనుండి నీటిని, మొక్క పెరుగుటకు కావలసిన పదార్థములను వేరులు పీల్చుకొనునని నీవు నేర్చుకొనియున్నావు. ఆకులలోనికి వచ్చిన నీరేమగునని నీవడుగవచ్చును. అది ఆవిరియై గాలిలోనికిపోవును. ఇందుకొక చిన్న ప్రయోగముకలదు

ప్ర॥ 1॥ ఏచెట్టు ఆకులైనను కొన్ని తుంపుకొనివచ్చి ఒక గాజుపాత్రి (Bell jar) లోనుంచి, ఎండలో జరగించుము. ఆకులులేని గాజుపాత్రి నొకదానికూడ ఇట్లే జరగించుము. ఆకులుగలపాత్రను లోపల కొంతసేపటికి నీటిబిందువు లంటుకొనును ఆకులు లేనిపాత్ర కంటుకొనవు. దీనివలన ఆకులలోని నీరు ఆవిరిరూపమున పైకి గాలిలోనికి పోవునని స్పష్టము.

ఆకులందు అడుగున చిన్నచిన్నరంధ్రములు (stomata) లుండును. ఆకులలోనికి వచ్చి నీరు ఆవిరియై యీరంధ్రముల మార్గమున చుట్టునుండు గాలిలోనికి పోవును.

---

31 వ పాఠము.

అరటిచెట్టు.

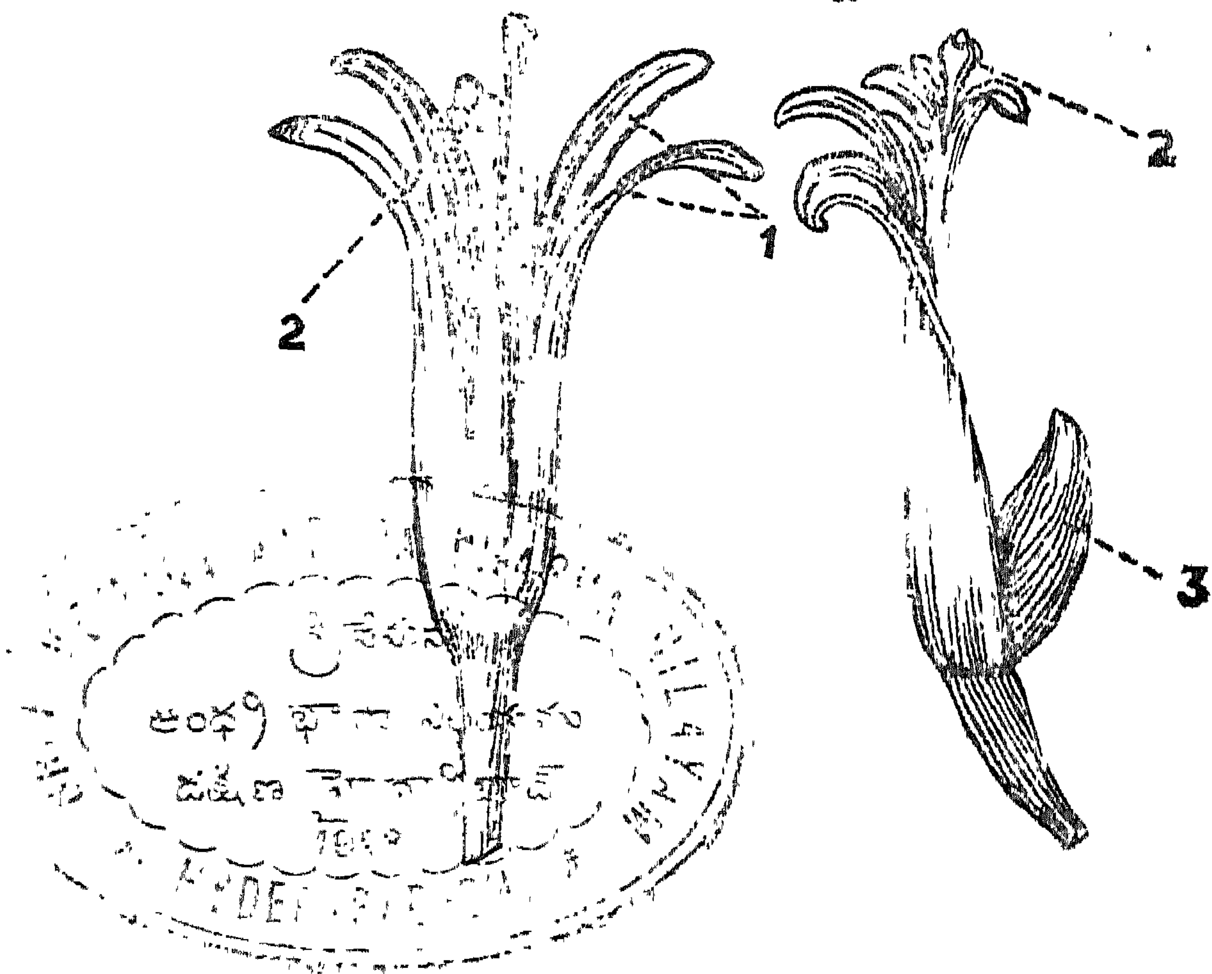
అరటిచెట్టు ఏకదళబీజకము ముఖ్యమైనది. అనగా పిలకలు దుంపనుండి బయలుదేరునవిగాని గింజలు నాటుటవలన పుట్టవు.

కాండము:—భూమిలోనుండు దుంపనుండి ఆకులు బయలుదేరును. ఆకుల మొదటిభాగములను దొప్పలందురు. దుంపదగ్గరనుండి బయలుదేరిన దొప్పలు గట్టిగా ఒకదాని

నొకటి చుట్టుకొని స్తంభమువలె పదునేను ఇరువది యంగులవఱకును పెరుగును. దీనినే బొంద అందురు. అరటిచెట్టునకు కొమ్మలుండవు.

ఆకులు:—ఆకులు వెడల్పుగాను, పొడుగుగాను, ఉండును ఆకు లక్కడక్కడ చినిగిపోనిచో పెద్దగాలి ఆకులకు తాకి బొందను విరిచివేయవచ్చును. చినిగిపోవుటవలన చీలికల నడుమనుండి గాలి పోవును; చెట్టునకు సాధారణముగా తాకు తగులదు. కొబ్బరమట్టయందలి ఆకులును ఇందుకొరకే విడివిడిగా నుండునట్లు భగవంతు డేర్పాటు చేసినాడు.

పువ్వు.—చెట్టు ముదిరినతరువాత ఒక చిన్నాకును వేయును. దీనిని 'కోటాకు' అందురు. కోటాకు కోసివేసినతరువాత అరటిచెట్టులోనుండి పువ్వుబయలు దేఱును. దీనినిమనము పువ్వు అందుముగాని దీనియందెన్నో పువ్వులుండును. ఈపువ్వు లన్ని



యు గుంపుగా నుండక అత్తములుగా నుండును. ఒక్కొక్క అత్తమునందు రెండేసివరుసలు పువ్వులుండును. ఒక్కొక్కవరుసలో ఏడెనిమిది పువ్వులుండును. అత్తములోనిపువ్వులు విడునగానే దానినంతవఱకు కప్పియుండు ఎఱ్ఱనిదొప్ప రాలిపోవును. ఈదొప్పపైని బూడిదచఱచును. దుంపనుండిబయలుదేఱి, పైని చెప్పిన పువ్వుగలవృంతభాగము తెల్లగానుండును. దీనిని దూటయనియు దవ్వయనియు నందురు

పువ్వులు—పువ్వునందలి మొదటి అత్తములలోని పువ్వులుమాత్రమే కాయలు కాయును. మిగిలినవి కాయవు. అందుకు కారణము తెలిపికొనగలను. అరటిపువ్వునందొకచిత్రము కలదు. వృంతదళములును పుష్పదళములును వేరువేరుగా నుండక కలిసియుండుట. వృంతదళములు మూడును పుష్పదళములు మూడును రెండువరుసలలో నుండవలసినది. అవి యట్లుండక మూడు వృంతదళములును రెండు పుష్పదళములును కలిసి, ఒకమూల వేఱుపోయిన గొట్టమువలెనుండును. అచీలినచోట లోన ఒక పుష్పదళముండును. దీనిని సాధారణముగా "పిల్లాడి" అందురు. స్త్రీలు కాలి వ్రేలికి పెట్టుకొను "పిల్లాడి" వలె నుండుటచేత కాబోలు దానినట్లందురు. పువ్వునందు సాధారణముగా ఐదు కేసరములుండును. కాని మొదటి అత్తమునందలిపువ్వులందు కేసరములు గొడ్డువి. మిగిలిన అత్తములందలి పువ్వులందు కర్ణికలుగొడ్డువి. అందుచేత అవి కాయలు కాయవు. లోని తే

నె త్రాగుటకు కీటకాదులు వచ్చినప్పుడు కర్ణికలకు పుప్పొడి అంటుకొనును. అప్పుడు పుష్పములనుండి కాయలు పుట్టును.

పండు, గింజలు:—అరటిపండువిచ్చి చూచినచో మూడుతొనలుగా వచ్చును. కనుక గర్భాశయమందు మూడుగదు లుండవలెను. గింజలు చిన్నవిగా నుండును. దుంపనుండియే పిలుకలు పుట్టును.

ఉపయోగములు:—ఆకులు విస్తళ్ళుగా వాడుదురు. తొప్పలనుండి నారతీసి బట్టలునేయుదురు. దూటయు, కాయలును, పువ్వులు, పచ్చడిగాను, కూరగాను చేసితిందురు. పండ్లు తీయగా నుండుటచేత తినుటకుపయోగించును. కాయల నుండి పిండి తయారుచేతురు. చెట్లు శుభకార్యములందు పందిటిస్తంభములకు కట్టుదురు.

---

32 వ పాఠము.

సంపెంగ, సీతాఫలము, ఉసిరిక.

చెట్లలో కొన్ని చాల ఏండ్లుండును. కొన్ని చెట్లు ఒకటి రెండు సంవత్సరములు మాత్రమే ఉండును. కొన్ని మొక్కలు కొన్ని నెలలుమాత్రమే ఉండును.

రెండుసంవత్సరములు బ్రతుకుమొక్కలు మొదటియే

ట కొంత పెరిగిచచ్చును. మొదటియేట దాచుకొనిన పిండిను, మఱికొన్ని పదార్థములును రెండవయేట ఉపయోగించుకొని మొక్కలును మఱింత బలముగా పెరుగును.





కొన్ని మొక్కలు ఈపదార్థములు కాండములో దాచుకొనును. కంద, పెండలము, పసుపు, అల్లము, చేమ, గుంప రాస్టవము ఇట్టివి. ఈదుంపలు కాండములేగాని వేరులుకావు. వీనినుండి వేరులు పుట్టి అడుగునకు పాఱును.

కొన్ని మొక్కలు పైనిచెప్పిన పదార్థములను వేరులలో దాచుకొనును. చిరుగడము, ముల్లంగియు ఇట్టివి. ఈదుంపలు వేరులేకాని కాండములుకావు. ముల్లంగి కొంతవఱకు పెరిగి పువ్వులుబయలుదేఱకమునుపే ఆకులుగాల్చును. కొన్నిరోజులుపోయినతరువాత లోపలవేరునంటియున్న పిలుకనుండి ఆ

కులు బయలు దేఱును. ఈదుంపలు బలముగా పెరిగి, పూచి, కాయలు కాచును. ముల్లంగిదుంపయు, చిలగడదుంపయు వేరులు కాని కాండములు కావు.

జీవపత్రము ఈపదార్థములను ఆకులలో దాచుకొనును. ఆకులలో కావలసినంత రసముండును. దానిఆకు పాతినచో దానిఅంచుదగ్గఱ కొన్ని కొన్ని చోట్లనుండి మొలకలు పుట్టి, ఆకులోని రసమును తీసికొని మొక్క పెరుగును. మొలకలు పుట్టుచోటనే వేరులుకూడ బయలు దేఱును.

---

33 వ పాఠము.

బ్రహ్మజెముడు.

వృక్షములలో కొన్నింటికి ఎప్పుడును నీళ్ళుపోసి పెంచుచుండినగాని బ్రతుకవు. కొన్నింటికి కొన్నినాళ్లు నీళ్లుపోసి తరువాత మానివేయవచ్చును. కొన్ని నీళ్లులేకయున్నను మొలచి పెరుగును. నీళ్లులేని మెట్టపొలములలోను, గోడలమీదను ఇసుకలోను మొలచి పెరుగుచు, ఎంత ఎండకాలమునందైనను పచ్చగానుండు మొక్కలు కొన్నిగలవు. వీనిలో బ్రహ్మజెముడు మొక్క యొకటి.

ఆకులు:—బ్రహ్మజెముడుచెట్టునకు ఆకులు చిన్నచిన్నగా నుండును. మెట్టపొలములందు, రాతిపర్రలయందును కూడ వేసంగిని ఈమొక్క చచ్చిపోకుండుటకు ముఖ్యముగా ఆకులు లేకుండుట భగవంతు

డు చేసినాడు. ఆకులున్న చో మొక్కలో నుండు నీరంతయు ఆవిరియై మొక్క వేగముగా చచ్చిపోవును.

కాండము:—బమ్మచెముడుమట్టలే యీచెట్టునకు కాండము. ఈదేశమందలి బమ్మచెముడుమట్టలు చెప్పుట్టలవలె వెడల్పుగాను, పలుచగానుఉండును. ఆకులుండనందునను, ఆకులలో తయారగు పదార్థములు కాండమునందే తయారుకావలసియున్నవి గనుకను, బమ్మచెముడుచెట్టు కాండము ఆకుపచ్చగా నుండును.

లోపలి ద్రవరూపమునున్న నీరు ఆవిరియై పోకుండుట నాలుగుఏర్పాటులున్నవి. పైచర్మము దళసరిగా నుండుట కొకటి. లోనిరసము పలుచగానుండక చిక్కగానుండుట రెండవయేర్పాటు. రసముఆవిరియై పైకిపోవుమార్గములు ([illegible]) ఆకులలో నున్నన్ని లేకపోవుట మూడవయేర్పాటు. రసముచాల ఉండుట నాల్గవది. కాండము కొంచెముముక్క తెగగొట్టి [illegible] అతిబాగుగా ఆరిన తరువాత తిరుగ తూచి చూచినచో ఎంతో బరువు తగ్గిపోవును. ఈబరువు మట్టలోని రసము[illegible]

వేళ్ళు:—భూమిలో లోతుగానుండు తేమను పీల్చుకొనుటకు వీలుగా వేళ్ళు పొడుగుగా నుండును.

[illegible]:—[illegible] ప్రదేశములగల చెట్టుగనుకను, ఎడారులలో [illegible] ఇతరవృక్షములు పెరుగవు గనుకను, ఆ [illegible] బమ్మచెముడు మట్టలే ఆహారముగా నుండును. [illegible] బమ్మచెముడు

చెట్టునకు ముంక్లను, సాగును, భగవంతుడు దయచేసినాడు.

పుష్పాలు. పండ్లు:—బ్రహ్మచెముడు చెట్టు పచ్చనిపుష్పాలు పూసి, ఎఱ్ఱనిపండ్లు పండును. పండ్లు కాకులుతిని గింజలు దూరముగా పోయినప్పుడు మఱొకచోట విసర్జించును. ఆగింజ లక్కడ మొలకలెత్తును. కాండము ముక్కలుకొట్టి పాఁతవేసినచో చచ్చిపోదు ముక్కలు మొలకలెత్తి యెంతో బ్రహ్మచెముడు బయలుదేఱును.

---

34 వ పాఠము.

పండ్లు, టెంకలు, గింజలు.

చెట్లలోకొన్ని మనుష్యులు గింజలు పాతగా బయలుదేఱును. మనుష్యులట్లు గింజలు పాతకపోయినను, టెంకలును గింజలును దూరముగా పోయి పడుటకును, అక్కడ మొక్కలు బయలుదేఱుటకును భగవంతుడే కొన్ని యేర్పాటులు చేసినాడు. తల్లిచెట్టునకు సమీపమందే మొలచినచో తగినంత ఆహారముండదు గనుకను, నీడను మొక్కలు పెరుగవు గనుకను భగవంతుడట్టి యేర్పాటులు చేసినాడు.

మామిడిపండులోని రసముత్రాగి, కోకిల టెంకదూర

ముగా తీసికొనిపోవచ్చును. తాటిపండులోని పీచును ఉడుత లును, తలక్రిందుపక్షులును తినుటకు టెంకలు దూరముగా తీసికొని పోవును. ఆటెంక లక్కడ మొలచును.

జామపండు, శీతఫలము, వేపపండు, దాక్షపండు మొదలైనవానిలోని గుంజు పక్షులుతిని గింజలుకూడ మ్రింగి వేయును. లోనిపలుకు చుట్టును గట్టి పెంకుండుటచేత గింజలు పొట్టలో జీర్ణముకావు. పక్షులు దూరముగాపోయి యింతకుముం దెక్కడనో మ్రింగినగింజలు విసర్జించును. అవి అక్కడ మొక్కలు మొలచును.

కొన్ని పక్షులు ఆముదపుగింజలుచూచి గొంగళిపురుగులనుకొని, తినుటకు దూరముగా తీసికొనిపోవును. పురుగులు కాకుండుటచూచి ఆగింజ లక్కడ విడిచిపెట్టును. ఆగింజ లక్కడ మొక్కలు మొలచును

గురివెందగింజలరంగుచూచి కొన్ని పక్షు లాగింజలు తినును. గింజమీదిపొప్పర గట్టిగా నుండుటచేత ఆగింజలు పొట్టలో జీర్ణముకావు. పక్షులు మరొకచోటికి పోయినప్పుడు అక్కడ ఆగింజలువిసర్జించును. అవిఅక్కడ మొక్కలుమొలచును.

బెండకాయలును, నీరు గోరంటకాయలు ఎట్లు విచ్చి గింజలు దూరముగా పోయిపడునో, క్రిందితరగతియందు చదివియున్నారు.

దూదిగింజలు, జిల్లేడుగింజలు, బూరుగగింజలును, చుట్టును దూది ఉండుటచేత గాలిలో తేలికగా ఎగురుచు దూర

ముగా పోయి పడునని గూడ నేర్చుకొన్నావు.

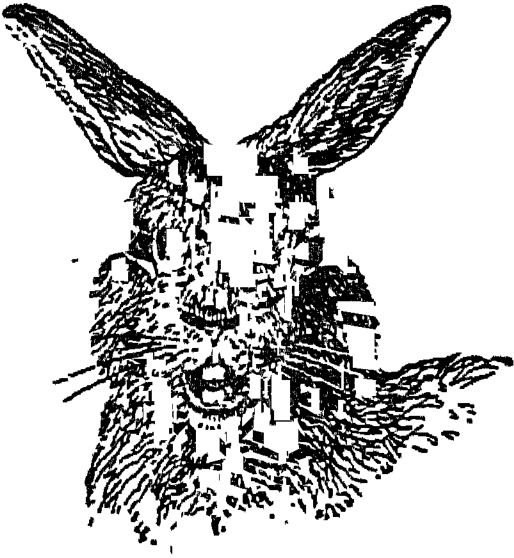
ఇంకను మఱికొన్ని యేర్పాటులున్నవి—



Animal Life.

35 వ పాఠము

సీమకుందేలు.



ఈజంతువు కుందేటిజాతి జంతువు అవియు, మన దేశముది కాదనియు దానిపేరే చెప్పుచున్నది. ఇది సమశీతోష్ణప్రదేశములందు నేలలో బొరియలు చేసికొని ఉండుజంతువు.

తల:—తలయందు ఇటొకపెద్దకన్నును, అటొక పెద్ద కన్నును ఉండును. రెండు పెద్ద చెవు లుండును. వెనుక కాళ్లమీద కూర్చుండి ఆహారమును చుట్టుపట్లచూడగలదు. శత్రువులనుజూచిపాఱిపోగలదు. మూతిమీదనుండు మీసములతోతా చూచుచు, కటికిచీకటిగలబొరియలలో, ఎక్కడకైననుపోగలదు. ఈజాతిజంతువులకు పైదౌడకురెండుమునిపండ్లును, క్రిందిదౌడకు రెండుమునిపండ్లును ఉండును. వీనికొనలు ఉలులవలె వా

డిగా ఉండును. ఈపండ్లతో ఆహారమును కత్తిరించి దంతము లలో నమలి మ్రింగును. కనుక నే వీనిని కత్తెరపండ్లందురు. వీ నికి వెలుపలిభాగమందు గట్టి పింగాణి ఉండును. లోపలిభాగ మందు ఉండదు. వీనితో ఆహారము కొరుకుచుండును గనుక కొనలు అరిగిపోవుచుండును. కాని ఈపండ్లెప్పుడును పెరుగు చుండుటచేత, ఎప్పుడును ఒక్కవిధముగానే ఉండును. ఉలివా యివలె ఈపండ్లెప్పుడును వాడిగా ఉండుటకు ఏర్పాటున్నది. వెలుపలఉన్న గట్టిపింగాణికంటె, లోనున్న గుల్లభాగము వేగ ముగా అరిగిపోవుచుండును. అందుచేత పండ్లకొనలను పింగా ణిమాత్రము ఉండును. కొనలు వాడిగా ఉండును.

కాళ్ళు.—— దీని ముందరికాళ్లకంటె వెనుకకాళ్లు పొ డుగు. తోక పొట్టి. అందుచేత దుముకుచు, అదివేగముగాపో గలదు. వెనుకకాళ్లమీద కూర్చుండి ముందరికాళ్లతో వస్తు వు పట్టుకొనగలదు. ఇది నడవదు; పరుగెత్తదు; దుముకుచునే పోవును.

సీమకుందేళ్లు గుంపులు గుంపులుగాఉండును. మొక్క లబరడు తిని, మొక్కలు ధ్వంసముచేయును. సంవత్సరమున కు 7, 8 ఈతలు ఈనును. ఈతకు 7, 8 పిల్లలు పెట్టును. క నుక నాలుగైదు సంవత్సరములలో ఒక్కజతనుండి యెన్నిపు ట్టునో లెక్కపెట్టుము. వీనిలో కొన్ని చచ్చుటకు భగవంతు డు కొన్ని యేర్పాటులు చేసినాడు. లేనిచో మొక్కలు కన బడకుండ నాశము చేసివేయును. సీమకుందేటిని వేటాడుదురు.

పెక్కుజంతువుల కిది ఆహారము. రోగములపుట్టి కొన్ని చచ్చును.

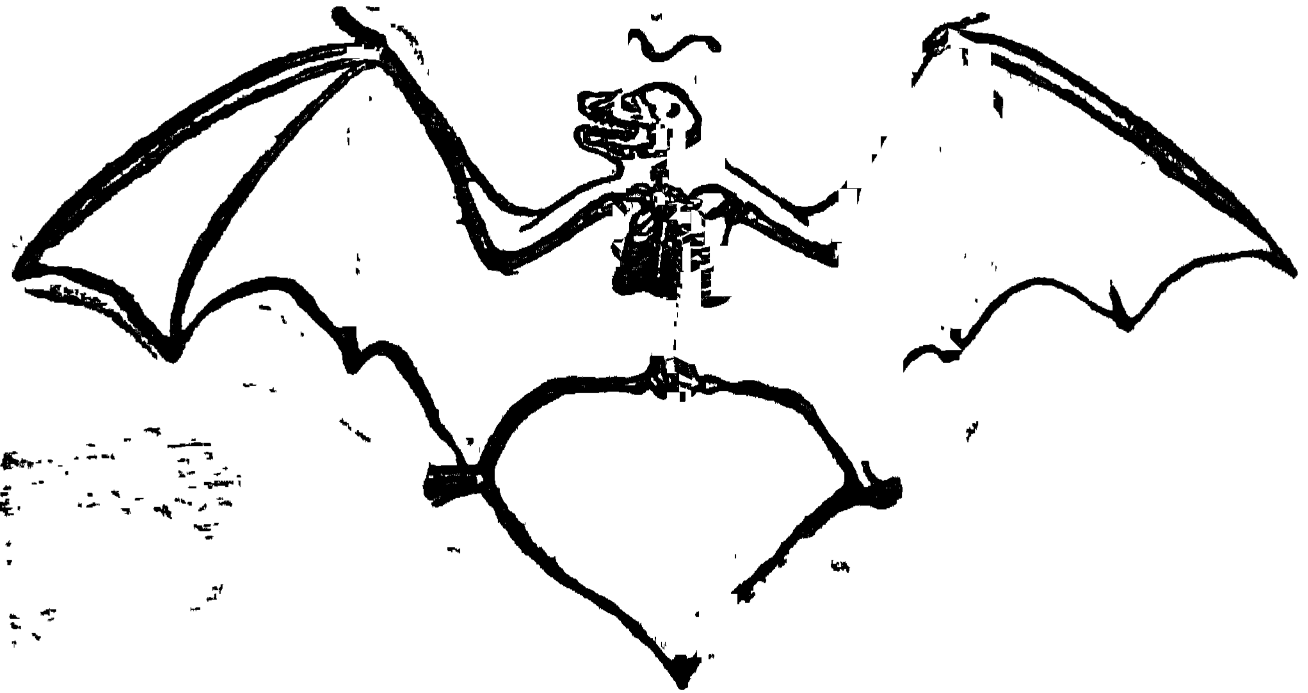
సీమకుంచేటిచర్మము మృదువు. కనుక దానివిలువహెచ్చు. దొరలకాపీలకును, కాగితములపైని వ్రాయు జిగురుతయారుచేయుటకును ఉపయోగించును.

ఎలుక, ఉడుత, కుందేలు, ముండ్లపంది యివి ఈజాతి జంతువులు.

---

౩౦ న పాఠము.

గబ్బిలము.



గబ్బిలము పక్షివలె గాలియందు ఎగురును. ఎగురుటయందు తప్ప, ఇతరవిషయములందు మృగమును పోలియుండును.

మృగములకుండునట్లు తల, చెవులు, పండ్లు, శరీరమం

దంతటను నూగు వెంట్రుకలుండును. పక్షులకు చెవులుండవు. పొడుగైన ముక్కుండును గాని పండ్లుండవు. శరీరమంతటను తూలికలు ఉండును గాని వెండ్రుకలుండవు.

గబ్బిలము మృగములవలె పిల్లలుపెట్టి, పాలిచ్చి పెంచును గాని పక్షులవలె గుడ్లుపెట్టి, పొదిగి, పిల్లలుచేసి, మేత తెచ్చి నోటియందు పెట్టదు. పక్షులు ఆహారము మింగును. గబ్బిలము మృగములవలె నములును.

గబ్బిలమునకు 4 కాళ్ళుండును. వెనుకకాళ్ళకంటెముందటికాళ్ళు పొడుగు. ముందటికాళ్ల చివరయెముకలు పొడుగుగా ఉండును. శరీరముతో సంబంధించిన పలుచని చర్మపుపొరఒకటి ముంగాళ్ల వ్రేళ్లను, వెనుకకాళ్లను, తోకను కలుపుచు, దానికి రెక్కలవలె ఉండును. దానికాళ్ళును వ్రేళ్ళును నేల మీద నడచుటకు వీలుగా లేకపోవుటచేత గాలిలో ఎగురుటకు భగవంతుడు దానికి రెక్కలను ఇచ్చినాడు.

దాని ముందటికాళ్ల బొటనవ్రేళ్ళు రెక్కలతో కలియకవిడిగా ఉండును. ఆవ్రేళ్లకున్న వాడిగోళ్లతో చెట్లకొమ్మలు, ఆకులు మొ॥ పట్టుకొని గబ్బిలము ప్రాకగలదు. తలక్రిందుగా వ్రేలాడగలదు.

దాని మీసములతో తాకి, ఎంతచిక్కుదారులలోనుండియైనను పోగలదు.

కన్నులు చిన్నవి. చాలదూరము చూడగలదు.

వెలుతురు చూడలేదు. అందుచేత చీకటి గదులలోను తలుపులుతీయని దేవాలయములందును మేడలందును గబ్బిలము ఉండును. దానిఅరపు కర్ణకఠోరముగా ఉండును.

చిటుకుమని చప్పుడైనచో దానికి తెలియును. సూటిగా పోక, దారిలోనున్న పురుగులుతినుచువంకరటింకరగా పోవును.

ఋషిపక్షి గబ్బిలముజాతిపక్షి. పండ్లు తినును. చెట్టుపుగట్టులనుండు చెట్లకొమ్మలను వ్రేలాడుచుండును. దాని అరపు కూడ కర్ణకఠోరముగా ఉండును.

---

37 వ పాఠము.

రెక్కలు — ఈకలు.

పావురమొకటి తెచ్చి దానిరెక్కలను, గబ్బిలమురెక్కలును పరీక్షించుము. ఆరెండిటికిని కూడ మనచేతులకున్నట్లు, భుజముకీలు, దండయెముక మోచేయి, మణికట్టు, అఱచేయికూడ కలవని తెలిసికొందుము. పక్షిరెక్క నీటిలో ఈదబోవువాని చేతులున్నట్లుండును. గబ్బిలమునకు రెక్కలందు శరీరసంబంధమైన చర్మపుపొర ఉండును. పక్షులకు ఈకలుండును; తూనీగ మొ॥ కీటకములకు కూడ శరీరసంబంధమైనచర్మపు పొరయే ఉండును. పక్షిరెక్కయందలి ఈకలు మనత

విసనకఱ్ఱలోని ఆకులున్నట్లు ఒకదానిమీద ఒకటి ఉండును. పైకి ఎగురునప్పుడు అందుచేత క్రిందికి రెక్కలయీకలలో నుండి గాలిపోవును. రెక్కలు విప్పినప్పుడు విప్పిన గుడ్డగోడు వలె ఉండును. అందుచేత ఈదుచు ఈదుచు నీటిమీద తేలుచుండు మనుష్యునివలె గాలిమీద తేలుచు పక్షి పోవును.

పక్షియెప్పుడును గాలిలో ఎగురుచు పోవలెనుగనుక దానిశరీరము తేలికగా ఉండవలెను. అందుకు కొన్ని యేర్పాటులున్నవి. పక్షిశరీరము తేలిక. ఈకలు తేలిక. ఎముకలు గుల్లవి. వానిలో గాలికూడ ఉండును. ఊపిరితిత్తులుగాక గాలితో నిండియుండు గాలిసంచులుండును.

ఈకలు:—పక్షి రెక్క విప్పిచూడుము. తోకచివరను, రెక్కలచివరను పెద్ద ఈకలుండును. వీనిని రెక్కయీకలు (quills) అందురు. వీనికి మొదట వీనికంటె చిన్నయీకలుండును (coverts) ఒకవరుస ఆకుమీద ఇంకొకవరుస నేసినట్లు పెద్దయీకలమీద మొదటను శరీరముమీదను ఈచిన్నయీకలుండును. ఈరెండురకములునుగాక శరీరమందంతటను నులియీకలుండును. వీనికే తూలికలు (down) అనిపేరు. రెక్కయీకలు కలములుగా ఉపయోగించెడివారు. కొన్ని పిట్టలవి అలంకారముగా పెట్టుకొందురు. తూలికలు మెత్తని పఱుపులకుపయోగించెడివారు. పక్షులయీకలన్నియు శరీరమందలి వేడిపోకుండ కాపాడును.



ఈక:—తెక్కయీక ఒకటి తీసికొని పరీక్షించుము. మొదట గుల్లగా ఉండి గట్టిగా ఉండును. దీనికి 'గుల్ల' అనియు 'గుట్ట' అనియు పేళ్ళు. గుట్టచెక్క కలముగా ఉపయోగింపవచ్చును. కొబ్బెరమట్టయందు నడుమ ఆదోకగా పచ్చని భాగమున్నట్లు గుట్టదగ్గఱనుండి పలకలు దేటి ఆదోకగా ఈనె యుండును. ఇది వంగిపోవు స్వభావముగలది. లోపల బెండు వంటి పదార్థముండును. అందుచేత తేలికగా ఉండును. ఈనెకు రెండుప్రక్కలను కొబ్బెరమట్టకు ఆకులున్నట్లు వెండ్రుకలుండును (barbs) ఇవితేకులవలె నుండి ఒకదాని నొకటి అంటుకొనియుండును. వీనినడుమనుండి గాలిపోలేదు. వీనికొనలు ఒకదానిమీదకి ఒకటి వంగియుండును. పక్షిపై తేలికగా ఎగురుటకు ఇది మంచియేర్పాటు.

---

38 వ పాఠము

బొ[?]ము॥

నేలమీదప్రాకు జంతువులకు సరీసృపములు అనిపేరు. పాము, జెఱ్ఱి, బల్లి, తొండ, ఉడుము, ఊసరవెల్లి, మొసలి

ఇవన్నియు సరీసృపములే. వీనిశరీరము పొలుసులతోను కప్పబడియుండును. ఈపొలుసులు చేపపొలుసులవంటివి కావు. ఇవి వానిశరీరము మీఁది చర్మసంబంధమైనవి. చేపపొలుసులు చర్మసంబంధమైనవి కావు. వీనిరక్తము చల్లగా ఉండును.



బల్లికి నాలుగుకాళ్ళుండును. కాలికి ఐదు వ్రేళ్ళుండును. వ్రేళ్ళకు వాఁడిగల గోళ్ళుండును. బల్లి తనగోళ్లను గుచ్చుచు ప్రాకుచు పోవును. దీనితల వేరుగా కనబడుచుండును. రెండు పెద్దకన్నులుండును. వినుటకు కర్ణరంధ్రములుండును. మూతికొనదేటి యుండును. కీటకములు మొ॥ పట్టుకొనుటకు చిన్నచిన్న పండ్లుండును. పామునాలుకవలె దీనినాలుక చీలియుండును. దీనిశరీరమందలి రక్తము చల్లగాఉండును. ఇది తాలపగుళ్లలో పదివఱకు గ్రుడ్లు పెట్టును. ఈగ్రుడ్లు గుండ్రముగా ఉండును. కోలగా ఉండవు. ఇవి ఎండవేడికి పిల్లలవును. ఈపిల్లలు తల్లివలెనే ఉండును.

దీనితోక ఆడించుచుండగా తనశత్రువు చూచుచుండును. ఇంతలో వేగముగా పాఱిపోవును. ఒకవేళ తోక పట్టు

కొన్నచో, కొంతతోకముక్క విఱిచి, తాను పాఱిపోవును. ఎవరై నపట్టుకొనబోయినచో ఇట్లేనల్లికన్నులు పాముకూడ తోక విఱిచి పాఱిపోవును. కొంతసేపు విఱిగిపోయిన తోకముక్క కొట్టుకొనుచుండును. బల్లి దీపములదగ్గఱకు వచ్చి గోడమీద ప్రాకుచు, చినచిన్న పురుగులను, మిడుతలను ఈగలను ఇసుళ్ళు అనెడు ఱెక్కచెదపురుగులను కాచికొని తటాలున పట్టుకొని మ్రింగును.

తొండ.

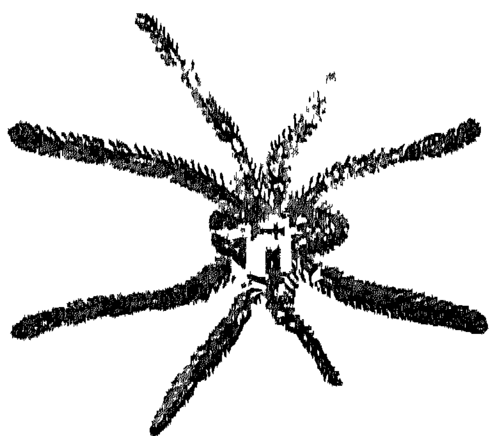
బల్లినిగుఱించిగాని, తొండనుగుఱించిగాని నేర్చుకొనిన చాలును.

తొండ బల్లిజాతిలోనిది. బల్లికంటె పెద్దది. సుమారు పామునుమీరివలె ఉండును. తోక పొడుగుగా ఉండును. తొండనేలమీద ప్రాకుచు పోవును. చిన్నపాములు, పురుగులు, కీటకములు, చెట్లచిగుళ్లుతినును రక్తముపీల్చునది (blood sucker) అని దానికి ఇంగ్లీషున పేరుగలదు గాని, అది రక్తముపీల్చదు. ఇది హానిచేయునదిగాదు. దానిని చంపగూడదు.

హస్సేను హుస్సేనులు అను మహమ్మదీయులు శత్రువునకు దొరకుటకు తొండకారణమని మహమ్మదీయులు, చెప్పుకొనుచుందురు. అందుచేత నేకాబోలు, వారు దానిని చంపుచుందురు. హస్సేను హుస్సేనులు గుహలో దాగియుండగా శత్రువులకు కనబడకుండునట్లు ద్వారమునకు సాలెపట్టులు పట్టెనవట. అట్టిగుహలో మనుష్యులుండరని శత్రువులు పోయిరట హా

స్సనుహుస్సేనులు చచ్చిపోవుటకు సాలెపురుగు కారణముగనుక దానిని మహమ్మదీయులందఱును ప్రాణముతో చూతురు. కొండముదిరినచో ఊసరవెల్లి అగునందురు. దీని శరీరవర్ణము మారుచుండును. అందుచేత శత్రువైన ఊసరవెల్లి సమీపముననున్న కీటకాదులకు తెలియదు. దీనివర్ణము మారుచుండునని తెలియక కొందఱు ఎఱ్ఱగా ఉన్నదనియు, కొందఱు పచ్చగా ఉన్నదనియు, మఱికొందఱు మఱొకరంగుగా ఉన్నదనియు వాదించినట్లు కథయున్నది.

సాలెపురుగు:— నాలుగురోజులు మనము ఒకగది తలుపులు మూయుంచితిమేని దానిలోపల ఎన్నో సాలెపట్టులుండును. సాలెవాడు నూలు తయారుచేసి బట్టలల్లినట్లు సాలెపురుగు నూలువంటిది తయారుచేసి సాలెగూడులల్లును. అందుచేతనే దానికి ఆపేరు వచ్చినది.

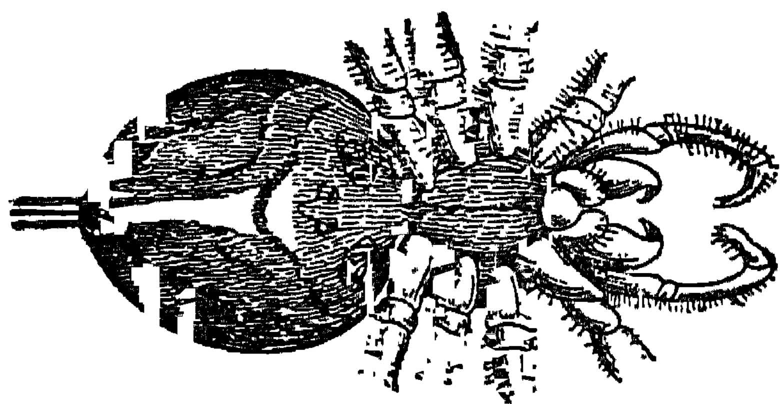


మగది

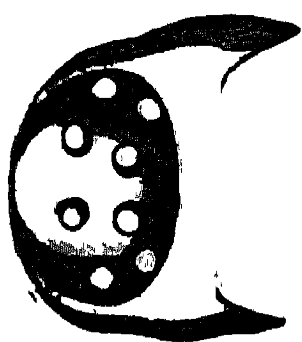


ఆడది

దీనిశరీరమందు చీమమొ॥ కీటకములకున్నట్లు మూడు భాగములు వేఱువేఱుగా ఉండవు. రెండుభాగములే ఉండును తలయు ఱొమ్మును కలిసియుండును. పొట్ట వేరుగానుండును.గాని దానియందు తొంగరములుండవు. అదంతయు మొత్తముగా ఒక్కవిధముగా ఉండును. దీనికిఱెక్కలుండవు. బొద్దికకున్నట్లు మీసములులేవు. మీసములతో బొద్దిక తాకి దారియందు అపాయము లేదని తెలిసికొనునట్లు సాలెపురుగు తన కాళ్ళతోనే తెలిసికొనును. ఱొమ్మునంటియే నాలుగుజతల పొడుగైన కాళ్ళుండును. అందుచేత వేగముగా పాఱుకగలదు. వేగముగా పోవుటకును,మన్నుగోడలమీద పాఱుకుటకునుఏర్పాటులున్నవి.



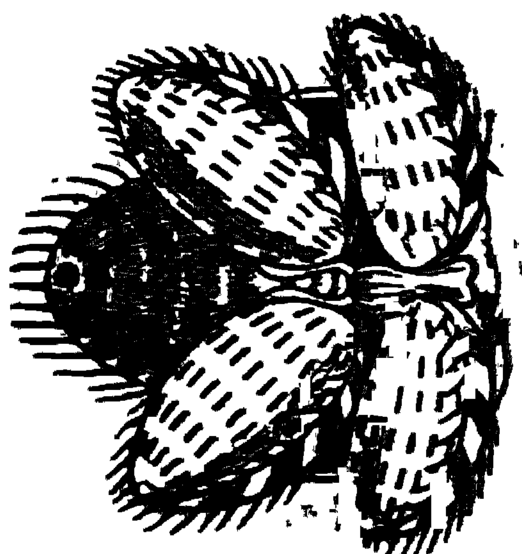
నాలుగుజతల కాళ్ళుగాక, ముందు రెండుజతలు చేతులనంటివున్నవి. వీనిలో మొదటివి చిన్నవి. అవి దాని కొండ్లు. ఆహారమును నమలుక సాలెపురుగు రక్తము పీల్చును. ఈకొండ్లకొనలందు విషముగలదు. కీటకముల శరీరములందు గుచ్చినప్పుడు విషము కక్కును. కీటకములుచచ్చును. రెండవజత పెద్దవి, వీనికుదుళ్ళుకూడ రక్తముపీల్చుటయందు సహాయపడును.

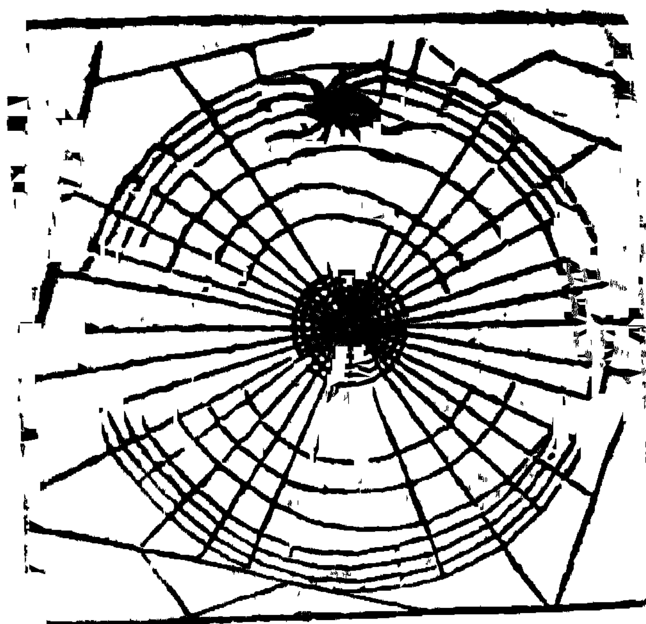


తలమీద కొన్నింటికి ఆఱును, కొన్నింటికియెనిమిదియు కన్నులుండును. ఆడుపురుగు పెద్దదిగాను, మగదిచిన్నదిగాను ఉండును.

పొట్టకొనను నూలు తయారుచేయుటకు నాలుగు తిత్తు (spinnerets) లుండును. వీనికి చిన్న చిన్న రంధ్రము లుండును వీనినుండి జిగురువంటి పదార్థము తయారుచేసి, గూడు అల్లును. దీనినే సాలెపట్టు అందురు. దానికి తెలివితేటలు గలవు. మనము ఇంటికి లావుగల దూలములును, పైన చిన్న బాజులును, వానిమీద సన్నని వెదుళ్ళను వేయునట్లు తాను అల్లువలకు చుట్టు దారములను, నడుమనుండి చుట్టు గాడములకు పోవు దారములను మాత్రము లావుగా ఉంచును. మిగిలినవి లావుగా ఉంచక జిగురువలె అంటుకొనుచుండు దారములతో అల్లును



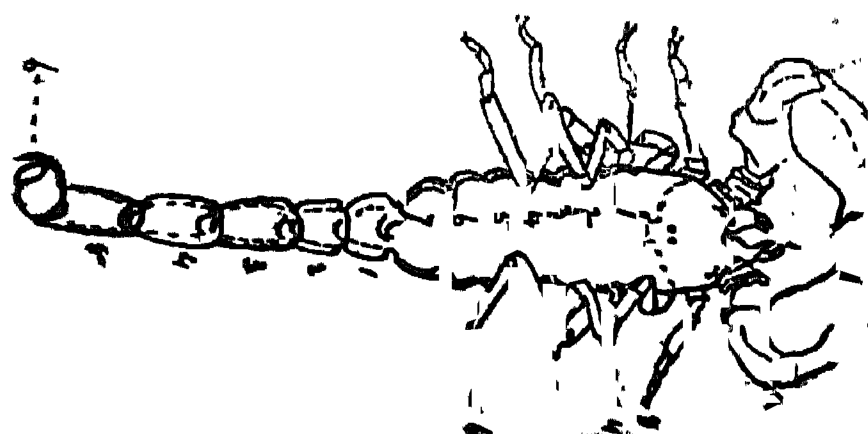




ఈగలు మొ॥ వచ్చి గూటిమీద వ్రాలినప్పుడు ఆ దారములు వాని కాళ్ళకు అంటుకొనును. ఈగ కదలలేక పోవును. అది గజగజ కొట్టుకొని వానినుంచి పోవుటకు ప్రయత్నించినప్పుడు తక్కిన కాళ్ళకుకూడ దారము అంటుకొనును. సాలెపురుగు అణుగున తానుండుటకు అల్లుకొనిన గూటినుండి తటాలున వచ్చి కో

అలుగుగ్రుచ్చి విషము క్రక్కి దానిని చంపును. తాను దగ్గఱకు పోగూడదని తేనెటీగ మొ॥ కీటకము లైనచో దానినట్లు కొంతసేపు గిజగిజ కొట్టుకొనిచ్చును. తరువాత మఱికొంతదారము దానికి చుట్టబెట్టును. కొంతసేపటికి ఈగచచ్చును. సావకాశముగా దానిని సాలెపురుగు భక్షించును.

సాలెపురుగు వానకాలమందు ఒకసంచిలో గుడ్లుపెట్టును. వసంతర్తువునకు అవి పిల్లలవును. వెంటనే తల్లివలెనే అవికూడ దారము తయారుచేయగలవు. ఈసంచిగుండ్రముగా నుండి పట్టువలె మెత్తగానుండును. మొండిజాతి రక్తపుగడ్డలకు సంచివిడదీసి ఒకడిప్పనీటిలో అంటించినచో కురుపు చితుకునందురు. సాలెపురుగు మీదపాకినచో మనము కొత్తబట్టలుకొ కట్టుకొందుమందురు. లేక బంధువులు ఇచ్చునందురు ఇట్టి వెఱ్ఱినమ్మకములు కొన్ని ప్రతిదేశమందలి ప్రజలలోను గలవు, కీటకములను ఎన్నింటినో తిని సాలెపురుగు మనకు ఉపకారము చేయుచున్నది. శుభ్రమైన ఇంటినిండను గూండులు అల్లుటకంటె అపకారము మఱొకటి కావలెనా ?



తేలు :— తేలు శరీరమందు మూడుభాగములును కనబడుచుండును. మూతి దగ్గఱనుండి కొంతభాగము ఒక విధముగానుండును. దీనియందు ఆఱుజతల కా

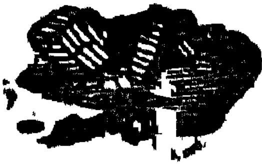
ళ్లవంటి వృుడును వీనిలో మొదటివి చిన్నవి; పొట్టివి. సాలెపు రుగువలెనే తేలుకూడ రక్తముపీల్చును. గాని నములదు అం దుకు దౌడలవంటి యీచిన్న జత పనికివచ్చును. రెండవజత పీతడెక్కలవలె పెద్దవిగా భయముకలుగుజేయుచుండును. సా లెపురుగునకున్నట్లు తేలునకు విషము ఈరెండవజతయందుం డదు. మిగిలిన నాలుగుజతలును దానికాళ్ళు.

శరీరముయొక్క రెండవభాగమందు ఏడుఉంగరములుం డును. వీనిలో ఏడవది ఆదోకగా ఉండి, తోకతో కలియును. తోక యందు సన్నమైన ఐదుపూసలుండును. ఈపండ్రెండు ఉంగరములుగల భాగమును పొట్ట అని చెప్పవచ్చును. ఇందు చేతనే కొన్ని తేళ్ళకు తోక వేఱుగాడుండదు. దీనిచివర ఒక పూస ఉండును. దీనిచివర ముల్లుండును. ఈపూసయందు వి షము ఉండును. సాలెపురుగునకున్నట్లు దీనికి విషముముండుం డదు. ఎవరినైనను కొండితో తేలు అంటబొడిచినచో, విష ము వానిశరీరములోనికి ఎక్కి వాడు బాధపడును. ఒంటిపూ స తేలు కుట్టినచో బ్రదుకరందురు.

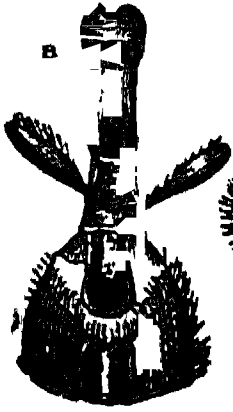
తేళ్ళు పగలంతయు చల్లనిరాలక్రిందనో మఱొకచో టనో ఉండి, రాత్రి చల్లదనమునకు ఈవలికి వచ్చును. తేలు పిల్లలు పెట్టును గుడ్లుపెట్టదు. ఈపిల్లలు పొట్ట బద్దలుచేసికొ ని వచ్చును. ఇందుచేత తేలు తనపిల్లలను మీాద ఎక్కించుకొ ని మోసికొనిపోవునని అనుకొనెడివారు, నిజముగా అవి అది పెట్టినపిల్లలు.

తేలు కుట్టినచో బాధగనుక, కర్బాలిక్ ఆసిడ్, నుంచు ను రాసినచో బాధతగ్గును. నీరుల్లిపాయరసముగాని, ఉసిరి గపచ్చడి గాని, నైట్రిక్ ఆసిడ్ గాని కుట్టినచోట గుద్దినను బాధతగ్గును. పుట్టతేలు అనునది పుట్టలలో నుండును. దీనినే మండగబ్బ అందురు, ఇది పెద్దదిగా నుండునుగాని అది కుట్టినచో బాధ పెట్టదు. ఇది నల్లగానుండును,










ఈగ:—ఈగ శరీరమందు తల రొమ్ము, పొట్ట యీమూడు భాగములును ఉండును. ముందు రెండు పొట్టి మీసములుండును. రెండు ప్రక్కలను రెండు పెద్దకన్నులును, వీనికి నడుమ నెత్తిమీద మూడు కన్నులును ఉండును. మూసము నెదలిరక్తమును, పండ్లయందలి రసమును పీల్చుటకు తుండమువంటిది ఒకటి ఉండును. రొమ్మునంటి ఆరుకాళ్ళును, రెండు రెక్కలునునుండును. ఈగ వడిగా ఎగురగలదు దాదాపు శరీరమందంతటను, ముఖ్యముగా తలమీదను, కాళ్లమీదను నులిరోమములుండును. ఇవి వేనిమీదనైనను వాలినప్పుడు ఆపదార్థములును అందలివిషజీవులును. ఈరోమములకంటుకొనును.

పుట్టువిధము:—కుళ్లుచున్న మాంసపుముక్కలయందుగాని, గుఱ్ఱపుపెంటయందుగాని, యీగ 80 మొదలు 100 గ్రుడ్లు పెట్టును. వీనినుండి కొన్ని గంటలలోనే చిన్న చిన్న పిల్లలు పుట్టును. ఇవి ఐదు రోజులు పెరిగి, తరువాత గూడులు అల్లుకొని వానిలో కదలక 5 రోజులు పడియుండును. వీనినుండి యీగలు బయలుదేఱి ఎగురనారంభించును. తాటిపండ్లు, పనసపండ్లు, మామిడిపండ్లు మొ॥ గల రోజులలో ఈగలు విశేషముగా ఉండును.

ఉపయోగములు:—పురుగులుగానున్నప్పుడును, ఈగలైన తరువాతనుకూడ కుళ్లుచున్న మాంసము మొ॥ ఈగలు తినును. లేనిచో వానినుండి విషవాయువులు బయలుదేఱును. సరీసృపములకును, సాలెపురుగులకును ఈగలాహారము. అట్టి యేర్పాటు లేనియెడల ఒక్క సంవత్సరమునకు కోట్లకొలది యీగలగును.

నష్టములు:—ఈగలు కళ్లెములమీద వ్రాలుచుండును గదా! జ్వరపీడితుని మలముమీదను ఉమ్ములమీదను యీగలు వ్రాలునుగదా! ఈగశరీరమునందు నూగువెంట్రుకలకు అందలి విషక్రిమి అంటుకొనును. ఆయీగలే మనము తిను అన్నము, బెల్లము, భక్ష్యములు, త్రాగుపాలు, పెరుగు మొ॥ మీద వ్రాలును. ఆక్రిమి మనశరీరములందు ప్రవేశించి రోగములు కలిగించును. మీపాఠశాలకు సమీపమందు చిల్లరఫలహారపువస్తువులమీద వ్రాలు ఈగలను నందలకొలది చూచియుందురు. ఆవస్తువులు కొనుకొని తినుటవలన ఎం

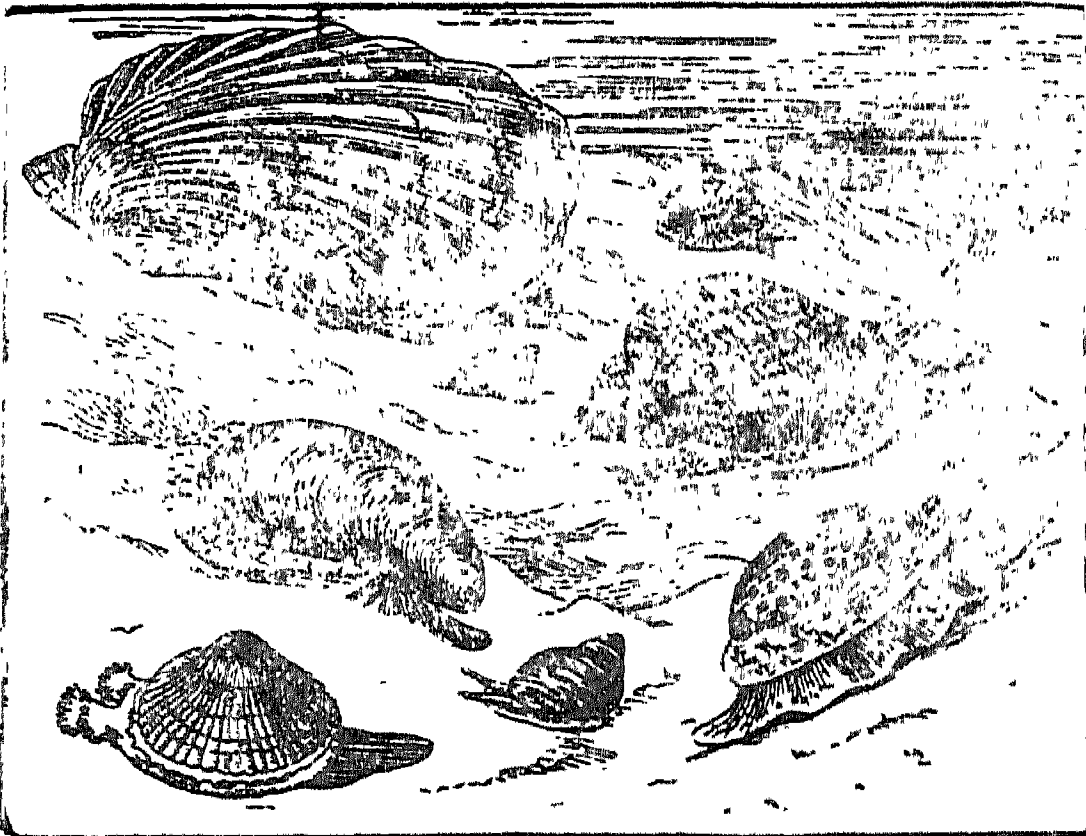
తనష్టమో వారే ఆలోచించుకొనుడు. ఈవిధముగా ఈగలు, సన్నిపాతజ్వరము(typhoid fever) విషూచి (cholera) గ్రహణి (dysentery) క్షయ (consumption) మొ॥ రోగములు కలిగించును.

కనుక ఈగలను భోజనపదార్థములు మొ॥ వానిమీద వ్రాలనీయగూడదు. సమీపమున పెంటపోగు లుండనీయగూడదు. పంచదార మొ॥ ఎరగా పెట్టి ఈగలను పట్టుకొని చంపించవలెను. చంపుటకు మనసొప్పనివారు ఈగలు పుట్టకుండుటకు ఏర్పాటులు చేయించవలెను.



39 వ పాఠము.

నత్తగుల్లలు — ఆలిచిప్పలు.



డిసెంబరు నెలలో వరిచేను కోసినతరువాత పొలములోని కి పోతిమేని ఎన్నో నత్తగుల్లలు కనబడును. చెఱువులందు కన పడియు కనపడనిఆల నంటి నత్తగుల్లలు కనబడును. సము ద్రపుటొడ్డునను, ఉప్పుటేటి ఒడ్డునను పోటువేళ మునుగుచు, పాటువేళ నీటిపైకి తేలుచుండు ఆలనంటి వందలకొలది నత్త గుల్లలు కనిపించును. ఆలిచిప్పలుకూడ ఉండవచ్చును. కొన్ని చోట్ల మంచినీళ్ళ చెఱువులందు ఆలిచిప్పలుండుట చూచియుం దుము. ఇవిగాక గవ్వలు, శంఖములు మొ॥ ఉండును. ఇవన్ని యు రెండు విధములు.

(1) ఒంటిచిప్పగుల్లలు. గవ్వలు, శంఖములు, నత్తగు ల్లలు ఇట్టివి. నత్తగుల్లయందు ఒకమార్గమే యుండును. నిట్ట నిలువుగా స్తంభము నిలబెట్టి దానిచుట్టును కఱ్ఱమెట్లమర్చిన ట్లు ఒకరకముగుల్ల నడుమ నిట్టనిలువుగా స్తంభమువంటిది యుండును. దానిచుట్టును మార్గముండును. పురుగు లోనదా గినచో శత్రుపక్షులు పురుగును తినలేవు. నత్తగుల్లలోని మార్గముపట్టి లోనికి చూచితిమేని మెలికెలు తిరుగుచు శిఖ రమువలె నుండును. పురుగు చిన్నదిగా ఉన్నప్పుడు నత్త ఇ చ్చట ఉండెడిది. పెద్దది పెరిగినకొలది, పైనుండు గుల్లకూడ పెరుగును. లోపల దాగినప్పుడు తనను పొడిచి చంపి తినకుం డ గుమ్మముగునకు అడ్డుగా తలుపు అమర్చును. దీనిని "పిల్లాడి" అందురు. స్త్రీలు కాలివ్రేళ్ళను పెట్టుకొను. " పిల్లాళ్ళు " ఇ ట్లే యుండును.

జంటచిప్పగుల్లలు. గుల్లలలో కొన్నిరకములును, ఆలిచిప్పలును, ముత్యపుచిప్పలును ఇట్టివి. జంటచిప్పలున్నదొకటి తెచ్చి పరీక్షించిన, రెండుచిప్పలును ఒకప్రక్కను మడతబందులు ఆడినట్లు ఆడును. రెండుచిప్పలను గట్టిగా లాగి పట్టుకొనుచు రెండు కండరము లుండును. చిప్పలు కలిసిప్రక్కను ఒక మూల కొంచెము ఎత్తుగా ఉండును. దీనిలో పురుగు మొట్టమొదట ఉండెడిది. ఆళువపురుగు క్రమముగా పెద్దదిగా పెరిగినకొలది పైచిప్పలుకూడ పెరుగవలెను. ఆపురుగునుండి వచ్చిన పదార్థముతో గోడమీద కీటు పెట్టినట్లు కొంత చిప్పకట్టును. పైని గీతలుండును. గీతగీతకును గలభాగము ఇట్లు ఏడాదిలో పెరిగిన భాగము. ఈగీతలు లోనకూడ ఉండునుగాని స్పష్టముగా ఉండవు. లోన తళుకుగలపదార్థముతో పూతపెట్టును. అందుచేత బొత్తములకుపయోగింతురు. ఆలిచిప్ప కాల్చినచో పొరలుపొరలుగా వచ్చును. పురుగు చిన్నదిగా ఉన్నప్పుడు చిప్పలు పలుచగా ఉండును. ఆలిచిప్ప అంచు వాడిగా ఉండును. ఆభాగమే నేల నంటియుండును. పురుగు ఇసుకలోనిగాని, బాడిలోగాని పాకుచుపోవునప్పుడు చిప్పలంచులు భూమిలో దిగబడి యుండును. శత్రువులు పురుగును పట్టుకోలేవు.

ముత్యములు పుట్టుట.—లోనిపురుగువీపు చిప్పలనంటి యుండును. శరీరమునుండి బయలుదేరిన పొరవలన అట్లు అంటుకొనును. ఒకవేళ ఇసుకరేణువు ఒకటి ఈపొరకును చి

ప్పకును నడుమ చిక్కుకొనినచో దానిచుట్టును సున్నము‌తో (calcium carbonate) పూతపెట్టును. క్రమముగా అది పెరుగును. అదియే మంచిముత్యము. పురుగుశరీరములోనికి నీటితో చిన్నచిన్న జీవులు పోవచ్చును. అట్టిజీవిచుట్టును పైనిచెప్పినట్లు పూతపెట్టబడిన పదార్థము ఇంకను మంచిముత్యము. ఇట్లు బయలుదేఱినముత్యములనే "ఆణిముత్యము" లందురు. ఇవి స్వాతికార్తిలో వానలు కురిసినచో బయలుదేరునందురు. అది యెంతవఱకు నిజమో చెప్పలేము.



40 వ పాఠము.

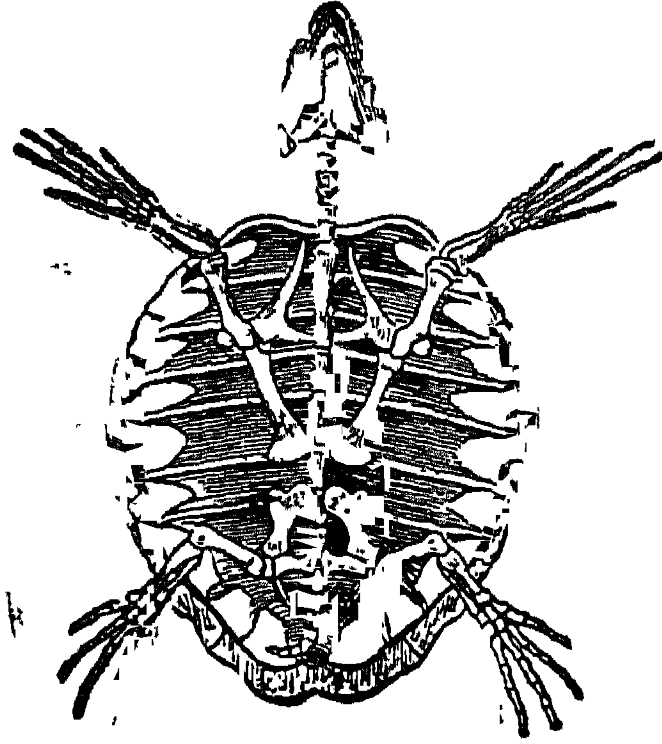
బావియందలి జలచరములు.

ఉపాధ్యాయునకు:—ఈపాఠమునందలి జంతువులు బాలురను శనివారమునాడు ఉదయమున తీసికొనిపోయి చూపవలెను.

చేప:—దీనినిగుఱించి క్రిందితరగతియందు నేర్చుకొని ఉన్నావు. నడుముదగ్గఱనుండి మూతికేసియు తోకకేసియు ఆ దోకగా ఉండును. కనుక నిరాటంకముగా నీటిలో బోవును. క్రిందికి ఈదుటకును, పైకి తేలుటకును దానిఱెక్కలు పనికివచ్చును. తోకఱెక్క నావచుక్కానువంటిది. అది ప్రక్కలకు

ఆడించి తటాలున మళ్ళగలదు. బాణమువలె ముందఱికి పోగ లదు. మొప్పలుండుటవలన నీటిలోని ప్రాణవాయువును పీల్చును.

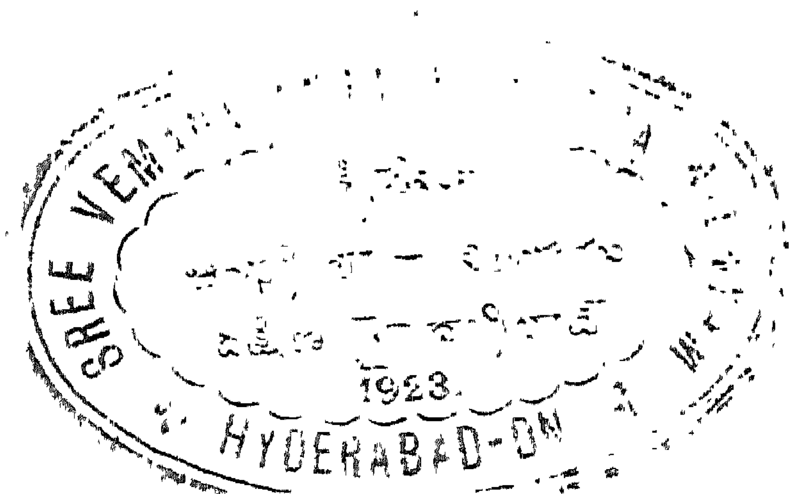
పాము:—ఇది భూచరము. నీటికట్టె, బురదపాము మాత్రము నీటియందును, బురదయందును ఉండునని వానిపే ళ్ళే చెప్పుచున్నవి. దీనికి మొప్పలు లేవు. కనుక నీటిలోనిగాలి పీల్వదు. కప్పలు మొ॥ జంతువులను తినుటకు బావులదగ్గఱ కు చేరును. ఇవి కఱచినచో మనుష్యులు చావరు.



తాబేలు:—దీని వెన్ను అంతయు ఒకచిప్పగా ఉండును. ఈచిప్ప నత్తగుల్లవంటిది కాదు; గుల్లసున్నముతో చేయబడి నది. తాబేటిచిప్ప దానియెముక లేగాని మఱొకటి కాదు. నడు మనుండు ఖాళిస్థలములందు చర్మసంబంధమైన పెంకులుండు ను. లోని మెత్తనిశరీరభాగములను కాపాడుచుండును. కాళ్లు ను, మూతియు లోపలికి ముడుచుకొనుటకు వీలుండును.

కప్ప నీటియందు గ్రుడ్లు పెట్టును. ఇవి ఆకులనుఅంటి యుండును. వీనినుండి పిల్లలు పుట్టును. ఇవి నీటిలో ఈదుచుండును. నూలుపోచలవంటి మొప్పలతో నీటియందలిగాలి పీల్చును, తరువాత మొప్పలు హరించును. కాళ్ళు బయలు దేఱును. తోక హరించును. ఇట్టికప్ప భూచరము. వీనిలో పెద్దకప్పలను బోదురుకప్పలందురు. వీనిశరీరమందువిషముండునని చెప్పుదురు.

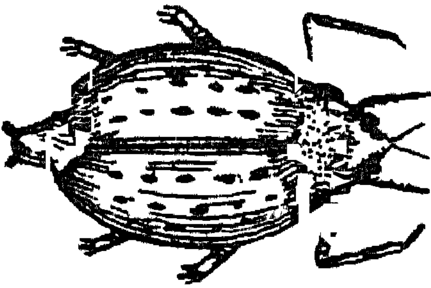
నీటియందలి పడవకళాసు:—(water boatman) ఈ పురుగుశరీరము పడవవలె కోడిగ్రుడ్డు ఆకారమున ఉండును. అందుచేత నీటిమీద పడవవలెనే తేలికగాపోవును. దీనివెనుక కాళ్ళు వెడల్పుగా తెడ్లవలె ఉండును. పడవకళాసు తెడ్డువేయుచు నావనడిపించునట్లు, ఈపురుగు వెనుకకాళ్ళు ఆడించుచు ముందటికి పోవును. ఇందుచేతనే దీనికి ఈపేరు వచ్చినది. కాళ్ళమీద నులిరోమము లుండుటచేత నీటిని అంటవు. ఇవి వెనుకకు వంగియుండుటచేత నీటిమీద పోవునప్పుడు పురుగునకు ఆటంకము కలిగింపవు. తెడ్డువలె కాలు ఉపయోగించునప్పుడు యీనులివెండ్రుక లుండుటచేత కాలివెడల్పు హెచ్చును. పురుగు మఱింత సులభముగా పోగలదు.



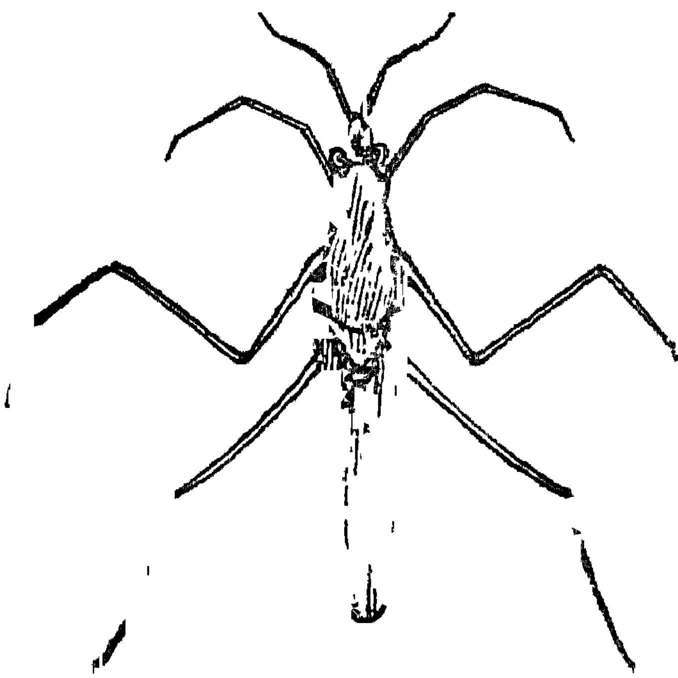
ఆకుతేలు:—(Water scorpian) పైనిజెప్పిన పడవక ళాసును, ఈఆకుతేలు అను నీటితేలును నీటినల్లుల (Water bugs) జాతిలోనివి. నీటియందుండుటచేత నీటితేలుఅనియు, ఆకులయందుండుటచేత ఆకుతేలు అనియు, పేర్లువచ్చినవి. తేలునకున్నట్లు పొడుగైన, సన్ననితోక దీనికుండును గనుక దీనిని నీటితేలు అన్నారు. కాని దానియందు విషముండదు. అది వట్టిగొట్టము. దానితో గాలిపీల్చును. గాలి పీల్వవలసివచ్చినప్పుడు తోక నీటిపైకి వచ్చువఱకు వెనుకకు ఆకులపైకి పాకును.

నీటియందలి పేడపురుగులు:—(Water peetles) వీనిలో ఒకజాతి పెద్దజాతి (the great water beetle) రెండవది చిన్నపురుగు. పెద్దజాతిపురుగుకాళ్ళు భూమిమీద నడచుటకు ఉపయోగింపవు. అవి తెడ్లవలె వెడల్పుగా ఉండును. అందుచేత ఈపురుగు సులభముగా ఈదగలదు. దీనిఱెక్కలు విలువంపుగా ఉండును. వీపు బల్లపఱుపుగా ఉండును. ఇచ్చట అనగా ఱెక్కలకును వీపునకును నడుమ గాలి దాచుకొని, నీటియందు మునుగును. ఆగాలి ఉపయోగించిన తరువాత పైకి వచ్చి క్రొత్తగాలి అచ్చట దాచుకొనును. పనికిరానిగాలి విడిచిపెట్టును. తిరుగనీటియందు మునుగును. దీనివీపుమీద రంధ్రములుండును. వానిలోనుండి లోనికి గాలి పీల్చును. ఇది గాలిలో ఎగురగలదు. దీనిశరీరమునకు నూనె రాసినట్లుండును. అందుచేత నీరు దానిశరీరమునకు అంటుకొనదు. దీనిగుడ్లు పురు

గుతై తుండముగుచ్చి నీటియందలి చిన్నపురుగుల రక్తము పీల్చును. మొక్కలుధ్వంసముచేయును. కొంతసేపటికి ఆపురుగు వట్టి "దోలక" గాఅయిపోవును. అప్పుడు దానిని విడిచిపెట్టి మఱియొకటి తినును. అడవిలో పెద్దపులి యెట్టిదో నీటిలోని చిన్న పురుగులకు ఇది అట్టిది. ఇది నీటియందు బాగుగా ఈదలేదు. కుళ్ళుచున్న ఆకులక్రిందదాగి, కప్పపిల్ల మొ॥ వి దగ్గరకువచ్చినప్పుడు తటాలున తుండము గుచ్చును.



చిన్నపురుగు (whirligig) ఇది చిన్నపురుగు. నీలవర్ణముగా నుండును. గిరగిరతిరుగును గనుక దీనికీపేరు వచ్చినది. దీనిశరీరముకూడ నూనెతో తడిసినట్లుండి నిగనిగ లాడుచుండును. నీటికి తడియదు.

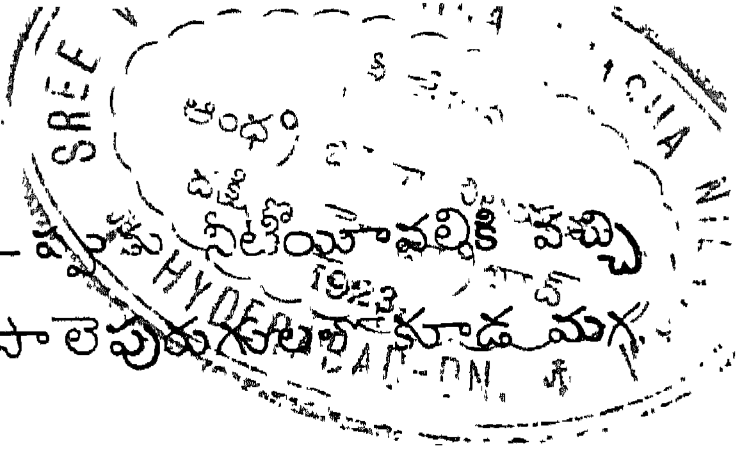


నీటిమీద పరుగులెత్తు కీటకము (water skater.) ఇది. కీటకము. ఆఱుకాళ్లుండును. అవి పొడుగుగానుండును. ఇది నీటిమీద నిలిచినప్పుడు చాలమేర ఆక్రమించుకొనును. దానిశరీరము తేలికయైనను పొడుగైనకాళ్ళుండుటవలన నీటిమీద తేలికగా పరుగెత్తగలదు. గుండుసూది బరువైనను నీటిమీద తేలునట్లు

యీకీటకము కాళ్ళు సన్నముగా ఉన్నను నీటిమీద తేలును దీనికాళ్ళకొనలను బంతులవంటివి ఉండుటచేత నీటిమీద గుంటపడును అందుచేత కాళ్ళు నీటిలోనికి దిగవు. కాళ్ళమీద నులివెండ్రుకలుండును. అవికూడ నీటికి తడియవు. బల్లపరుపుగానుండు మంచుగడ్డమీద చక్రములమీద నిలబడి మనుష్యులు పరుగులిడుదురు. ఇట్లుపరుగులెత్తుటకు స్కేటింగు (skating అని పేరు. అట్లే బల్లలు అమర్చి, కొవ్వుపూసి, కొవ్వురాసిన చక్రములమీద నిలబడి యీమూలనుండి ఆమూలకును, ఆమూలనుండి యీమూలకును పరుగులెత్తగలుగు మనుష్యులను నీవు చూచియుండవచ్చును. అట్లే ఈపురుగును, ఒకమూలనుండి యింకొకమూలకును అక్కడనుండి మఱొకమూలకును పోవుచుండును. అందుచేత దీనికి ఈపేరు పెట్టినారు.

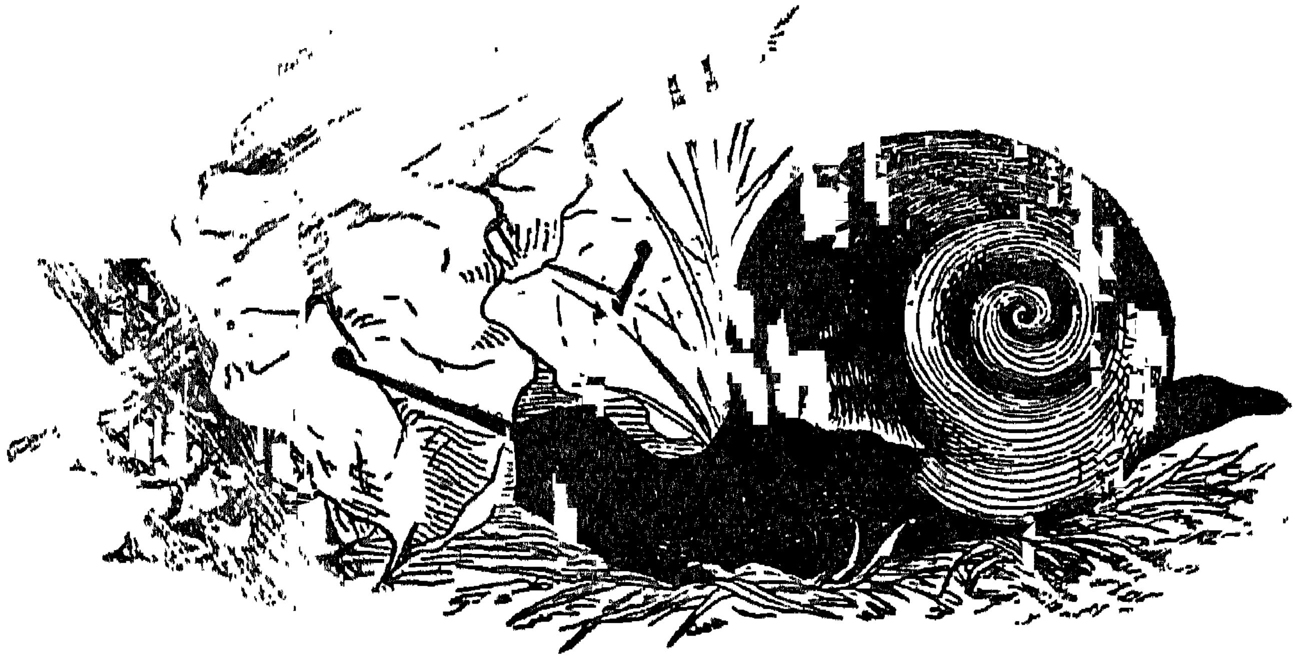


నీటిసాలీడు (water spider) నీటిసాలీడు సాలెపురుగువలెనే ఉండును. దీనికిశరీరమందు రంధ్రములుండును. వానిలోనుండి గాలిపీల్చును. తనశరీరమునుండి వచ్చుదారములతో చిక్కనిగూడు అల్లుకొనును. కాళ్ళనడుమ గాలిబుడగ ఇఱికించుకొని ఆగూటిలో దాచును. పట్టువలె నుండు ఆగూటిలోనుండి గాలిపైకిపోదు. తనకు కావలసినంతగాలి యిట్లు గూటిలో దాచుకొని పోయి, దానిలో ఉండును. కీటకములను తినును. దానిలోనిగాలి పాడైపోయినప్పుడు అదంతయు ఆవలికి కొట్టివేసి మంచిగాలితో గూడు నింపును. కొంతసేపు నీటిలో ఉండును. కొంతసేపు మొక్కల



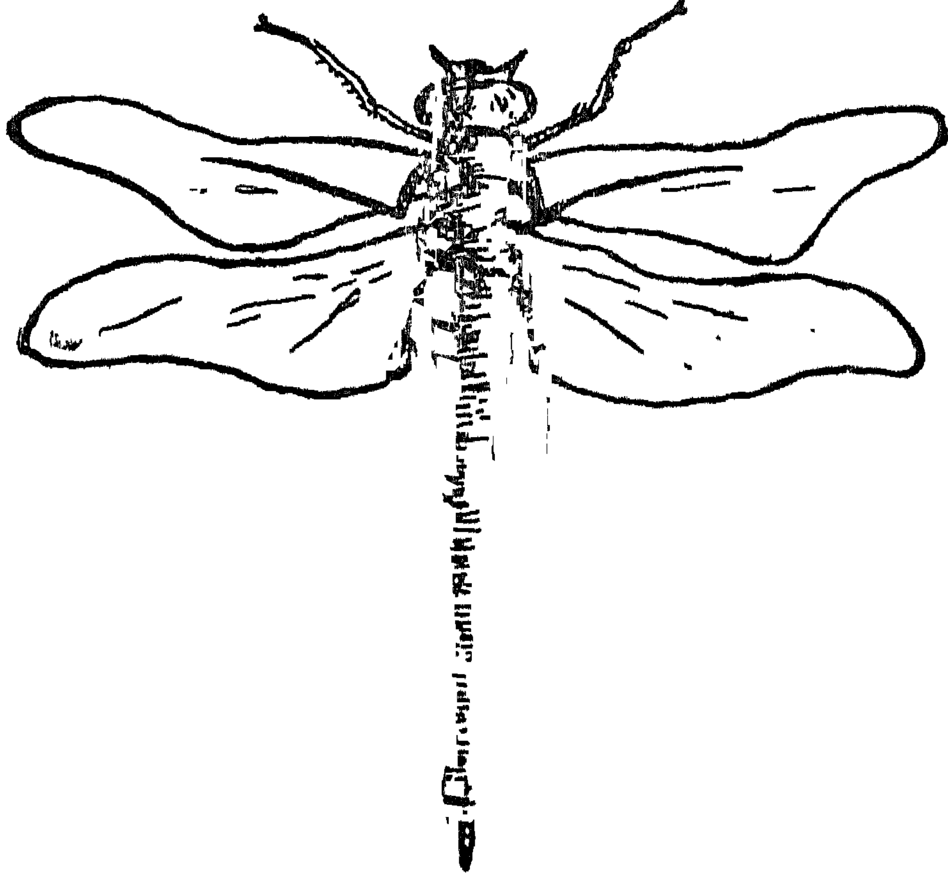
మీద పాకుచుండును. ఒక్కొక్కప్పుడు నీటియావలికి వచ్చి భూమిమీద పాకుచుండును. ఈసాలెపురుగులలోకూడ మగది చిన్నది; ఆడుది పెద్దది.

పీత:—ఒడ్డున నీరు తగులువఱకు కలుగు చేసికొని దానిలో ఉండును. పెద్దపెద్ద డెక్కలుండుటవలన భయంకరముగా ఉండును. చిటుకుమనిన కలుగులో దాగును.



నత్త:—మెత్తనిశరీరముగల జంతువు గనుక శత్రువులకు తేలికగా స్వాధీనము కాకుండ గట్టిగుల్ల కలదు. ఆకులు మొ॥ తినును. నీటికి సమీపమందుండును.

దోమపిల్లలు:—నీటియందు దోమలు గుడ్లు పెట్టును. ఈగుడ్లనుండి పిల్లలు బయలుదేఱును. గాలిపీల్చుటకు ఇవిపైకి వచ్చుచుండును. తరువాత లోనికి పోవుచుండును.



తూనీగ:— నీటిమీద తూనీగలుకూడ వచ్చి వ్రాలుచుండును. నాలుగు రెక్కలుండును. గబ్బిలము రెక్కలవలెను, పక్షి రెక్కలవలెను ముడుచుకొనవు. తూనీగ నీటిమీద గుడ్లుపెట్టును. వానినుండి క్రమముగా తూనీగలు బయలుదేఱును

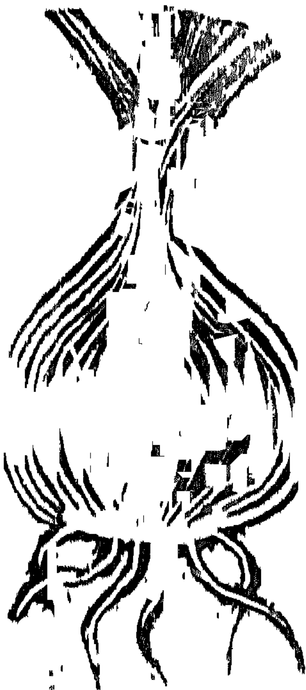
(బి) తోటలో నేర్చువిషయములు.

1 గింజలు మొలకలెత్తుట.

మాబడి తీయుటతోనే బడితోటయందు పాదులుచేసి (1) ప్రత్తిగింజలు, బెండగింజలు, (2) ఆముదపుగింజలు, (3) వేపగింజలు పాతి, (4) సూర్యకాంతపుపువ్వుజేకులు చల్లి, రోజురోజును ఆపాదులకు నీళ్ళు పోయుచుందుము. మొలకలు బయలుదేరునపుడు, కాడ వంగియుండుట, గింజాకులు ఒకచో

టను, వేరు ఒకచోటను ఉండుట, కాడ పెరుగుచుండుట, అట్లు వంగనిచో, గింజాకులు మట్టిని త్రోసివేసి, పైకి రాలేకపోవుట మొ॥ విషయములు గ్రహించవలెను. గింజాకులు దాదాపు గుండ్రముగాగాని, కొంచెము కోలగాగాని ఉండి దరసరిగా ఉండుట, ఇవి ఒకదానికొకటి యెదురుగా ఉండుట, వాని ఉపయోగము మొ॥ గ్రహించవలెను. గింజాకులకు పైఆకులు ఒకదానికొకటి యెదురుగా ఉండునో, లేక యెట్లుండునో బొమ్మలు వ్రాయవలెను ఒక్కొక్క మొలకకు ఒక్కొక్కపుట విడిచిపెట్టి బొమ్మలు గీయుచుండవలెను. గింజాకులకు పైఆకులు ఒక్కొక్కటి యుండునో, లేక చాలఆకులు రెబ్బలనుండి బయలుదేరునో, ఈరెబ్బలు ఒకదానినొకటి ఎదురుగా ఉండునో లేక యెట్లుండునో బొమ్మలు గీచి చూపవలెను.

ii నీరుల్లిపాయ.



ను ప్రతివారు, ఎరుగుదురు, నీరుల్లిపాయలుకొన్ని ఆమళ్ళలో వాటి నీళ్ళుపోయుచుందుము. ఐదారురోజులకు ఆపాయలనుండి మొలకలు పుట్టును. ఇవి కాడలవలెఉండి లోన బూలగా ఉండును. కొన్నాళ్ళకు ఇంకొక కాడ మొగ్గ పుట్టి పువ్వుపూయును. ఆపువ్వునుండి గింజలు పుట్టును ఆగింజలు చల్లినచో మొలకలుపుట్టును. పువ్వుగలకాడను "ఉల్లికోడు" అనిపేరు. ఇదికూడ లోపల బూలగా ఉండును.

ఒకఉల్లిపాయ తీసికొని విడదీయుము. పైని ఎండిపోయి నపలుచని పొరలుండును; లోపలనున్న ఆకులలో నిరసము ఆరి పోకుండ కాపాడును. లోనిపొరలు దళసరిగనుండును. వానిలో ఎంతో రసముండును. ఈపొరలన్నియు ఆకులేగాని మఱియొకటి కావు. ఇట్లు ఆకులన్నియు తీసివేయగా మిగులు దుంపవంటిది దానికాండము (stem) దీనినుండి క్రిందికి వేరులుపారును. ఒకసారి పాతినపాయ పెద్దదిగా ఊరకపోయినచో ఆ పాయ భూమిలో అట్టేపెట్టుము. కాడలన్నియు చచ్చిపోవును. కొన్నాళ్ళకు బలమైనకాడలు బయలుదేఱి పెద్దపాయ ఊరును మొదటఊరిన పాయలోని రసము రెండవసారి బలముగా ఊరుటకు ఉపయోగించును. భూమిలో ఉండుటచేతను, పైపొర ఎండినదవుటచేతను, పాయలోనిరసము పాయలోనే ఉండును గాని, ఆవిరియైపైకిపోదు. ఎండకాలములో బీజముచావదు. పెద్దపాయచుట్టును చిన్నపాయలుకూడ బయలుదేఱును.

"వెల్లుల్లి" యను ఇంకొకజాతి ఉల్లికలదు. ఇది తెల్లగా ఉండుటచేత దీనికీపేరు వచ్చినది. పైనిచెప్పినదానిలో నిరుసా చ్చుగా ఉండుటచేత దానిని నీరుల్లి అన్నారు. రెండునుకూడ శరీరమునకు మంచివి. అందుచేతనే "ఉల్లి చేయుమేలు తల్లియైనను చేయదు" అందురు. ఉల్లియందు దుర్వాసన ఉండుట చేత నిష్ఠపరులు అవి ఉపయోగించరు.

ఉల్లిపాయలుపచ్చళ్ళలోను, పెసరట్లలోను, పులుసులో

ను, పకోడీలలోను, కూరలలోను, ఔషధములలోను వేయుదురు. వెల్లుల్లి ఊరుగాయలలో వేయుదురు. పిల్లలకును, పురిటాండ్రకును పెట్టుదురు. నీరుల్లిపాయలలో భాస్వరము (phosphorus) ఉన్నదని చెప్పుదురు. ఉల్లిపాయలు తరుగువారి కన్నుల నుండి నీరు కార్చును.

iii (1) కలుపుమొక్కలు.

తోటలో విత్తనములు పాతి నీళ్ళుపోయుచుందుము. మొక్కలు బయలుదేరునప్పుడు, మొక్కకును మొక్కకును నడుమ కలుపుమొక్కలు బయలుదేరును. భూమిలోనుండు సారము ఆ మొక్కలు లాగుకొనును. గనుక, అవితీసి పారవేయవలెను. మీ బడితోటలో బయలుదేరు కలుపుమొక్కలు చూచి, వాని పేళ్ళు ఒకపుటయందు వ్రాయవలెను.

గరిక, తుంగ, గలిజేరు, రక్కెస, మూగకొండ, చిగిలింత మొ॥ కలుపుమొక్కలు.

(2) హానికరమగు కీటకములు

మొక్కలు చక్కగా బయలుదేరి మంచిరొట్టతో ఉన్నప్పుడు, ఆ మొక్కలు తినుటకువచ్చు కీటకములు చూచి, వాని పేళ్లు ఒకపుటయందు వ్రాయుము. వానికి కావలసిన ఆహారము ఆకులందున్నది.

గొంగళిపురుగులు, మిడుతలు, గొల్లభామలు చీమలు, ఉండును దబ్బమొక్కలమీద పచ్చనిపురుగులుండును. కాక

రపాదు, చిక్కుడుపాదు మొ॥ తిను చిన్న రెక్కలపురుగులుం డును. మొక్కలకు పేనుపట్టును. చీడపట్టిన పాదుగాని, చేను గాని ధ్వంసమగును

iv (1) పువ్వులు

ప్రత్తిపువ్వువంటిపువ్వు లేవైనను కనబడినచో వానిపేళ్ళను, సూర్యకాంతపువ్వువంటిపువ్వులు కనబడినచో వానిపేళ్లను ఒక్కొక్కపుటయందు వ్రాయవలెను.

(1) ప్రత్తిపువ్వువంటివి:— బెండ, గంగరావి, గోగు మొదలైనవి.

సూర్యకాంతపువ్వువంటివి:— బంతి, టెంకిస, చామంతి, బొగడబంతి.

(2) అడవిపువ్వులు.

నీవు పొలములలోనికి పోయినప్పుడు. మనుష్యులు పెంచకుండ పెరుగుమొక్కల పువ్వులు కనబడినచో వానిపేళ్ళు ఒకపుటయందు వ్రాయుము. ఆపువ్వులు విడిచినప్పుడు వాని మీదకు చీమలు, ఆకుచిలుకలు, తుమ్మెదలు, తేనెటీగలు, నుసములు, ఇంకను ఎన్నో చిన్నచిన్న రెక్కలపురుగులు మొ॥ నిలిచి తేనెత్రాగుచున్నవో, పుప్పొడి తినుచున్నవో చూచి ఆపుటయందే వ్రాయవలెను.

v ఆకులు నిద్రపోవుట

ఈవిషయములు బాలురు గ్రహించి, ఒకపుటయందు